ROK IV LISTOPAD 1949 R. NR 11

BIURO WYDAWNICTW POLSKIEGO RADIA

cena 100 zł

TREŚĆ NUMERU:

1. **Z kraju i zagranicy**
2. **Naprawa i strojenie odbiorników**
3. **Turystyczna dwójka bateryjna**
4. **Telewizja (V)**
5. **Przegląd schematów**
6. **Krótkofalarstwo: Krótka antena nadawcza z fiderem jednoprzewodowym**
7. **Tabele lamp** (do artykułu „Przyrząd do badania lamp" z Nr 10)
8. **Nowe wydawnictwo**
9. **Odpowiedzi redakcji**
10. **Nomogram Nr 30**

CZYTAJCIE TYGODNIK

»RADIO i ŚWIAT«

R A D I O

Miesięcznik dla techników i amatorów

Rok IV **Listopad 1949** **Nr 11**

Z kraju i zagranicy

Doświadczenia radiofonizacji wielkiej konferencji

(III Sesja ONZ)

W ostatnich latach w Polsce, podobnie jak zagranicą, nie ma ani jednego wielkiego zjazdu czy konferencji krajowej lub międzynarodowej, które mogłyby obejść się bez mniej lub więcej poważnej instalacji radiowej. We wszystkich prawie wypadkach instalacje te prowadzi i obsługuje Polskie Radio, napotykając czasami na dość poważne trudności, związane, bądź z brakiem wystarczającej ilości sprzętu lub kwalifikowanej obsługi, bądź z niedociągnięciami organizacyjnymi ze strony organizatorów tych imprez (zbyt krótkie terminy wykonania, niejasno sprecyzowane wymagania, zmiany programu lub rozmieszczenia dokonywane w ostatniej chwili itp.). Sądzimy, że nie od rzeczy będzie wzbogacenie własnego, dość jeszcze skromnego doświadczenia w tej dziedzinie, przytoczeniem opublikowanego w prasie francuskiej opisu jednej z najpoważniejszych tego rodzaju imprez, jaką była radiofonizacja zeszłorocznej, III sesji Organizacji Narodów Zjednoczonych w Paryżu. Oczywiście nie chodzi tu o to, aby przytłoczyć naszych radiotechników imponującymi rozmiarami urządzeń (nawiasem mówiąc koszty i niektóre dostawy obciążały bogate kasy i zasoby Narodów Zjednoczonych), lecz aby umożliwić wyciągnięcie pewnych wniosków organizacyjno - technicznych.

Termin — wrzesień — grudzień 1948 — i miejsce — Paryż, Palais de Chaillot — konferencji, znane były na długo przed jej rozpoczęciem. Już na początku 1948 r. Sekretariat ONZ zwrócił się do Radia Francuskiego z prośbą o wykonanie urządzeń, które zapewniłyby:

1. Transmisję przemówień, wygłoszonych w sali zebrań plenarnych i w wielkich salach komisyj.
2. Nadawanie ich przez radiostacje francuskie.
3. Przesyłanie ich do zagranicznych radiofonii.
4. Zapisanie ich dla utworzenia archiwum dźwiękowego i dla montowania reportaży.
5. Przekazywanie ich do delegacji i agencji prasowych akredytowanych przy ONZ.
6. Bezpośrednie reportaże o pracach wielkich komisji.
7. Wywiady ze znanymi osobistościami i reportaże ze wstawkami.
8. Reportaże filmowe z wielkich komisji.
9. Doprowadzenie do delegatów każdej z wielkich sal komisji równoczesnego przekładu wystąpień na 5 języków oficjalnych.
10. Udźwiękowienie sal komisji i niektórych sal prasowych.

Radio Francuskie, o ile chodzi o punkty 8 — 10, miało tylko podać modulację reporterom filmowym, stałej służbie tłumaczeń równoczesnych ONZ, która ma własne urządzenia oraz przedsiębiorstwu prowadzącemu udźwiękowienie.

Po przestudiowaniu warunków, projekt wstępny, opracowany w porozumieniu z architektami Palais de Chaillot i obsługą techniczną konferencji międzynarodowych ONZ, został wysłany w lutym 1948 do Lake Success. W drugiej połowie marca przedstawiciele ONZ przywieźli do Paryża swoje poprawki i sugestie, a na początku kwietnia projekt i schemat ogólny zostały zamknięte i podpisane. Od tej chwili nie wolno już było zmieniać w planie niczego, prócz zupełnie drugorzędnych szczegółów. Radio Francuskie miało na opracowanie projektu blisko 3 miesiące, a na jego wykonanie 5 miesięcy. Miało też zapewnioną poważną pomoc ze strony przemysłu francuskiego.

Centrem nerwowym całej instalacji była centralna „sala techniczna", zawierająca urządzenia rozdzielcze i wzmacniakowe. Na 12 stojakach zmontowano 80 wzmacniaczy, na dwóch stołach rozdzielnie. Prócz tego znajdowała się tu dwupolowa centrala telefoniczna i przenośny zespół pomiarowy.

Sala techniczna otrzymywała modulację z:

1. Kabiny transmisyjnej przyległej do sali zebrań plenarnych (z widokiem na salę), wyposażonej w:
   3 mikrofony — dla przewodniczącego, sekretarza generalnego i jego zastępcy.
   2 „ — dla mówcy.
   2 „ — dla dwóch tłumaczy.
   1 „ — na efekt szmeru sali.
   1 „ — wyjście w stronę sali technicznej
   1 „ — „ „ urządzeń udźwiękowienia sali.
   1 „ — „ „ służby przekładów równoczesnych.
2. 4 kabin przyległych do wielkich sal komisji i Rady Bezpieczeństwa. Urządzenie każdej kabiny składało się z:
   42 mikrofonów delegatów.
   2 „ tłumaczy.
   1 mikrofonu — przewodniczącego.
   1 mikrofonu — wyjścia do służby przekładów.
   1 mikrofonu — „ do sali technicznej.
   Mikrofony delegatów dla ułatwienia operacji zgrupowane były po 6 na jednym tłumiku na stole modulacyjnym.
3. 26 izolowanych akustycznie „komórek reportażowych", z których 12 znajdowało się w sali plenarnej, a 14 w czterech salach komisji. Każda

z nich posiadała oszklone okno wychodzące na salę. Do „komórki reportażowej" przylegała „komora operacyjna", komunikująca się z kolei z nią za pośrednictwem okna. Każdy taki zespół zaopatrzony był w trójwejściowy wzmacniacz z mikserem, do którego przyłączono mikrofon reportera, mikrofon na tło sali i do wyboru (przełącznik) mikrofon mówcy lub tłumacza.

4. 6 studiów dla wywiadów. Przy każdym z nich znajdowała się — komunikująca się przez okno — kabina techniczna, wyposażona w 6-wejściowy wzmacniacz i 2 aparaty do odtwarzania płyt. W dwóch z tych studiów zainstalowano prócz tego 2-talerzowe płytowe aparatury do nagrywania źródeł zewnętrznych, np. Centrum Odbiorczego w Molieres.

5. Jedno ze studiów umieszczono w pobliżu baru, restauracji i pokojów wypoczynkowych.

Sala techniczna przekazywała modulację do:

1. sali nagrań i odtworzeń wyposażonej w 5 aparatur dwutalerzowych i 8 jednotalerzowych dla zapisywania przemówień. Połączona z nią była sala z 4 aparaturami do przesłuchiwania i montażu płyt. W pobliżu urządzona była płytoteka. Niezależnie od tego urządzono jeszcze 4 kabiny do przesłuchiwania płyt.
2. 2 kabin magnetofonowych. W każdej z nich umieszczono 2 magnetofony.
3. Studiów i kabin reportażowych (jako ewentualne wstawki do reportaży).
4. Służby udźwiękowienia gmachu.
5. Centrali tłumaczeń równoczesnych
6. Kabin filmowych i telewizyjnych
7. Rozgłośni Radia Francuskiego.
8. Centrali pocztowo-telefonicznej.

Prócz tego funkcjonowało kilka przenośnych zespołów transmisyjno-nagrywających, które można było ustawić w dowolnej z 15 małych sal komisyjnych

30 obwodów kablowych umożliwiało nadawanie bezpośrednie lub z taśm czy płyt przez radiostacje francuskie i zagraniczne.

Opisane urządzenia pozwalały sprawozdawcom wmontowywać do swych reportaży zarówno fragmenty przemówień lub dowolnego przekładu z konferencji — „na żywo" lub z nagrania — jak i wystąpienia ludzi znajdujących się poza Pałacem, a także pozostawać w żywym kontakcie ze swą radiofonią czy agencją.

Centrum krótkofalowe Allouis nadało w czasie sesji 517 audycji (z czasem przerw i uszkodzeń 0,225%), nadajnik średniofalowy Lille — 71. Ilość audycji przekazanych drogą kablową lub radiową zagranicę wyniosła 2.019.

Zużyto 6.000 dużych, wolnoobrotowych płyt i 2.000 płyt normalnych, małych. Na taśmach magnetofonowych wykonano 200 nagrań i 100 montaży w łącznym czasie 500 godzin. Zużyto jednak zaledwie 80 taśm, ponieważ nagrania po kilku dniach kasowano.

Stosunek ilości przerw w transmisjach (nie uwzględniając radiostacyj i połączeń drogą radiową) do ilości transmisji wyniósł 4,85%, z czego 1,93 z winy aparatury radiowej, we właściwym tego słowa znaczeniu, a 2,92 z winy kabli, przewodów itd. Trzeba podkreślić, że Francuzi uważają tę cyfrę za bardzo zadowalającą.

Obsługę urządzeń prowadziło 80 techników, od których wymagano nie tylko wysokich kwalifikacyj technicznych, ale i w miarę możności znajomości obcych języków — głównie angielskiego — i bardzo szybkiej orientacji. Szybkość reakcji była konieczna ze względu na częste zmiany miejsc przez delegatów i na żywy tok dyskusji, nie zawsze regulowanej przez przewodniczącego, a równocześnie na niebezpieczeństwo sprzężeń przy otwarciu zbyt wielu mikrofonów.

Z opisu tego można wywnioskować, jak skomplikowanym i trudnym zadaniem jest radiofonizacja wielkich konferencyj i jak łatwo o przerwy czy usterki w tym ad hoc zmontowanym złożonym mechanizmie, nawet przy tak sprzyjających warunkach i terminach

W paru słowach...

Albania

Sieć nadawcza składa się z 7 nadajników (4 średniofalowe, 3 krótkofalowe), o łącznej mocy 10,5 kW

Bułgaria

Sprawami radia zajmuje się w Bułgarii od początku 1948 r. Dyrekcja Generalna Radiofonii i Radiofonizacji, podległa Komitetowi dla Spraw Nauki, Sztuki i Kultury. Posiada ona wyłączne prawo budowy i utrzymywania stacji i instalacji radiowych bezprzewodowych i przewodowych, jak również prowadzenia transmisji radiofonicznych i telewizyjnych. Budowa i eksploatacja radiowęzłów należy do Dyrekcji, chociaż mogą one być własnością Rad Narodowych organizacji społecznych i przedsiębiorstw państwowych. Czas przeznaczony na ich własne programy jest bardzo ograniczony. Dyrekcja Generalna ma prawo bezpłatnie transmitować, kiedy uważa za stosowne, dowolne przedstawienie teatralne czy operowe, koncert, odczyt itp. Dyrekcja rozporządza własną fabryką sprzętu radiowego i wydaje licencje na warsztaty naprawcze i montażowe oraz sklepy radiotechniczne.

Pierwszą stacją otwartą w 1929 r. była Sofia, na falach średnich, z mocą 0,5 kW. Dzisiaj Sofia I na fali 352,9 m. ma 100 kW. Prócz niej pracują: Sofia II, Sofia III (krótkofalowa), Warna, Stara Zagora. Łączna moc tych 5 stacji wynosi 129 kW. W bliskiej przyszłości powstanie nowy nadajnik krótkofalowy i zwiększy się moc stacji Stara Zagora. Z końcem planu 5-letniego moc sieci nadawczej wzrośnie o 215% w porównaniu z 1944 r.

W 1938 otwarto piękny Dom Radia, wykończony jednak dopiero w 1942. Kubatura tego 3-piętrowego budynku wynosi 25.000 m³. Zawiera on 6 studiów: wielkie koncertowe o objętości 5.400 m³ dla chórów, orkiestry symfonicznej i 400 słuchaczy; muzyczno-słuchowiskowe 1.050 m³; dwa studia odczytowo-speckerowskiego typu po 110 m³; dwa małe studia dla audycji obcojęzycznych. Prócz tego Dom Radia zawiera „pokój — echo", studio dla efektów akustycznych i dwie sale dla nagrań na woskach, taśmie stalowej lub taśmie Philips—Miller, a wreszcie małe laboratorium. Dom ten zniszczony w dużym stopniu w czasie wojny, został już odbudowany.

Instalacje radiofonii przewodowej są jeszcze w początkowym stadium rozwojowym. 27 radiowęzłów o łącznej mocy 3 kW obsługuje 5.000 głośników mieszkaniowych. W roku bieżącym jeszcze 100 wsi przyłączy się do sieci radiowej.

Fabryka radiotechniczna wytwarza 3 typy odbiorników, wzmacniacze, głośniki i inne urządzenia, m.in dla budującej się stacji Sofia III. Produkcja w 1949 r wzrośnie 3-krotnie w porównaniu z 1948 r.

Ilość radiosłuchaczy wynosiła z końcem 1948 r 205.000

Czechosłowacja

Pięcioletni plan rozbudowy Radia Czechosłowackiego przyniesie w latach 1949 — 53 poważne zmiany. Dla wykorzystania częstotliwości przyznanych przez plan kopenhaski powstaną dwie sieci zsynchronizowanych nadajników. Jedna na fali 243,5 m, obejmie stacje Budejowice, Karlovy Vary i Praha II, druga na fali 197.4 m, stacje Plzen, Jichlowa i północne Morawy. Kilka słabych (poniżej 2 kW) nadajników pracować będzie na wspólnych falach międzynarodowych 202,1 m i 188 m. Nadajnik średniofalowy w Banskiej Bystricy uruchomiony będzie na początku 1950 r., a 200 kW nadajnik długofalowy (1.103 m) zacznie pracować na początku 1951 r.

Domy Radia powstaną w Pilźnie, Brnie i Bratisławie, rozszerzony także będzie Dom Radia w Pradze. Nowe Domy Radia w Pradze, Ostrawie i Koszycach powstaną dopiero w następnym planie pięcioletnim. Mniejsze zespoły studiów otwarte będą w wielu miastach i zmodernizowane tam, gdzie już istnieją.

Nadajniki F.M. na zakresach 41 — 68 Mc/s, lub 88 — 108 Mc/s, powstaną zarówno w rejonach, gdzie siła odbioru stacji średnio- i długofalowych będzie niedostateczna, jak i w innych rejonach dla nadawania III programu. Początkowo dla celów doświadczalnych nadajniki takie będą uruchomione w wielkich miastach: Pradze, Brnie i Bratisławie.

Obecnie pracujący nadajnik krótkofalowy 32 kW będzie uzupełniony przez dwa nadajniki 100 kW i nowe układy antenowe.

W zakresie telewizji prowadzone będą nadal prace raczej doświadczalne i właściwe nadawanie programu rozpocznie się prawdopodobnie dopiero w drugiej pięciolatce, głównie z uwagi na trudności eksploatacyjno-programowe. Rezultaty otrzymane już przez przemysł w zakresie produkcji superikonoskopów i lamp odbiorczych, jak również istnienie kadr specjalistów telewizyjnych w Radio Czechosłowackim, w koncernie Tesla i w Wojskowym Instytucie Technicznym, pozwalają spodziewać się, że ambitne plany budowy telewizji własnymi siłami będą wykonane.

⁂

W Bratisławie powstanie nowy Dom Radia, zawierający 14 studiów, m.in. wielkie studio koncertowe o kubaturze 16.000 m³, mieszczące 300 wykonawców i 800 widzów. W czterech innych miastach słowackich powstaną studia regionalne.

Sieć nadawcza Słowacji ulegnie również zmianom. Prócz 100 kW nadajnika w Bańskiej Bystricy i 100 kW krótkofalowego nadajnika w V. Kostolanach, powstaną dwie stacje regionalne i powiększona zostanie stacja Bratisława II.

⁂

Sprawozdawcy Radia Czechosłowackiego otrzymają małe (3 5 kg) przenośne nadajniki FM o mocy 1 — 1,5 W na fali 95 Mc/s.

⁂

	1947	1948
Produkcja odbiorników	200.000	267.000
Produkcja lamp	1.652.000	2.381.000

Szwajcaria

Radio szwajcarskie w ubiegłym roku wzbogaciło się o szereg przenośnych magnetofonów drutowych i taśmowych i przenośnych aparatur do nagrywania na płytach. Używano ich z powodzeniem na Olimpiadzie zimowej. Użyto też do transmisji z terenu igrzysk do rozgłośni szeregu stacyj ultrakrótkofalowych z modulacją częstotliwości. Rozgłośnie szwajcarskie otrzymały sześć — każda po jednym — zunifikowanych lekkich samochodów reportażowych, o wzajemnie wymiennej aparaturze. Koszt każdego z nich wynosi 30.000 fr. szw.

W Beromünster zbudowano, a w Sottens buduje się nowe nadajniki o mocy zmiennej od 100 do 200 kW. Stare nadajniki 100 kW pozostaną jako rezerwowe. W Sottens zbudowano też 190 m wieżę antenową. W Schwarzenburgu rozszerza się centrum krótkofalowe. Postawiono już 2 nadajniki po 100 kW.

Charakterystyczna jest decyzja nie wprowadzania na razie telewizji, ani modulacji częstotliwości z uwagi na warunki finansowe Szwajcarii.

⁂

Nowe szwajcarskie samochody transmisyjne wyposażone są w dwa przenośne nadajniki-odbiorniki reporterskie, umieszczone w plecakach. Jeden z nadajników pracuje na 90 Mc/s, drugi na 100 Mc/s, oba są typu F.M. Odbiorniki A.M. nastrojone są na 50 Mc/s. W wozie znajduje się nadajnik A.M. na 50 Mc/s i dwa odbiorniki F.M. dostrojone do wspomnianych nadajników. Zespół ten pozwala na równoczesną pracę dwóch sprawozdawców, poruszających się swobodnie w promieniu 500 m od samochodu i nadających na 90 i 100 Mc/s. W tym samym czasie mogą oni słuchać na swych odbiornikach A.M. wysyłanego z wozu programu lub poleceń.

Za miejscem szofera znajduje się kabina pasażerska, mogąca służyć za kabinę reporterską. Pod siedzeniem umieszczono akumulatory i przetwornice. W środku wozu znajduje się aparatura wzmacniakowa i nagrywająca (płytowa i magnetofonowa). Z tyłu mieści się instalacja ogrzewnicza, umywalnia i magazynek kabli.

⁂

Ilość abonentów wynosiła w grudniu 1948 — 970.000, przyrost roczny — 5%.

ZSRR

Przemysł radziecki produkuje obecnie o 206% więcej odbiorników niż w 1940 r.

⁂

W ciągu 4 pierwszych miesięcy 1949 r. w okręgu moskiewskim zradiofonizowano 679 kołchozów, przyłączając je do sieci radiowęzłów. Ogółem w okręgu moskiewskim radiowęzły obsługują 3.220 kołchozów.

⁂

Radioamatorzy radzieccy zaczęli już eksperymentować i nadawać na falach ultrakrótkich 70 — 72 Mc/s. W pasie tym mają prawo zwiększyć moc aż do 100 W przy dowolnym systemie modulacji.

Fachowe porady z dziedziny radia, schematy do budowy radioodbiorników od najprostszych do wielo-obwodowych, strojenie i naprawa radia, dorabianie krótkich fal, regeneracja i naprawa elektrolitów, voltomierzy, amperomierzy, adapterów, przewijanie transformatorów, motorków do gramofonów, budowa i reperacja mikrofonów załatwia najstarsza firma radiowa

„Elektrola", Łódź—Piotrkowska 79

Rok założenia 1928

SKALE do radioodbiorników różnych typów poleca

„Kopiotechnika" Poznań

Wł. W. Ruszkiewicz, ul. Wierzbięcice 18. Tel. 19-55

Na prowincję wysyłamy pocztą. Przy zamówieniach podać nazwę i typ aparatu oraz wymiar skali

Naprawa i strojenie odbiorników

Radiosłuchacze polscy posiadają obecnie w użyciu kilkaset tysięcy odbiorników. Liczba ta stale rośnie na skutek produkcji i importu nowych aparatów. Aparaty te, jak każde dzieło rąk ludzkich, podlegają uszkodzeniom i zużyciu, na skutek nieumiejętnego obchodzenia się lub normalnego starzenia i wymagają — od czasu do czasu — interwencji fachowca.

Radiotechnicy polscy dokonali już dużego wkładu w odbudowę naszej radiofonii, kiedy w latach 1945 i 1946 doprowadzili do porządku wielką ilość aparatów poniemieckich, z których może jeden na dziesięć nadawał się do natychmiastowego użytku. Obecnie tę wielką falę remontów mamy już poza sobą ale sprawa konserwacji czyli serwisu jest ciągle i zawsze aktualna.

Specjalista od naprawy radioodbiorników stanowi odrębny typ radiotechnika. Nie na darmo nazywają go często „doktorem" od radia. Nie tworzy on nic — ma do czynienia z gotowymi obiektami, coraz to innymi, ten sam bowiem typ aparatu wraca raczej rzadko. Uszkodzenia są coraz inne, raz błahe, stereotypowe, raz tajemnicze i złośliwe. Defekty są czasem uporczywe jak kamień, czasem pojawiają się i znikają jak kamfora. Serwisowiec musi być przenikliwy i logiczny, jak lekarz-diagnosta a zarazem podejrzliwy jak detektyw, czasem ostrożny i cierpliwy a wytrwały, kiedy indziej ryzykancki, pomysłowy, obdarzony intuicją.

Wiedzę swą lub raczej nazwijmy to fachowość, zdobywa radiotechnik-serwisowiec w ogniu swej pracy. Powinien mieć oczywiście podkład teoretyczny, książkowo-szkolny, im większy i głębszy tym lepiej, ale nie może być teoretykiem. Za postępami swej gałęzi techniki powinien śledzić, aby utrzymać się na poziomie. Najważniejszą jednakże zaletą serwisowca jest jego doświadczenie i obycie, z wykluczeniem sztywnego rutyniarstwa, którego przeciwstawieniem jest elastyczność w podejściu.

Głównym „narzędziem pracy" serwisowca jest nade wszystko jego własna głowa. Od niej wszystko zależy. Poza tym potrzebna jest para zręcznych rąk, bystrych oczu i wyrobionych uszu. Czasem przyda się i nos, dosłownie i w przenośni.

Wyposażenie warsztatu napraw radiowych jest nadzwyczaj skromne. Czynnik ludzki wysuwa się tu na pierwszy plan. Istnieje jednak pewne minimum wyposażenia mechanicznego, elektrycznego oraz radiotechnicznego, poniżej którego schodzić nie należy i które jest niezbędne dla solidnej naprawy i konserwacji oraz badania. Dobre wyposażenie zaoszczędza, co należy podkreślić, najcenniejszą naszą rzecz — czas.

Urządzenie warsztatu

Warsztat powinien mieścić się w pomieszczeniu suchym i bardzo widnym, oddzielonym od innych. Wszelkie bowiem dźwięki obce są szkodliwe, rozpraszają uwagę przy pracy, nieraz zaś po prostu uniemożliwiają rozpoznanie niektórych właściwości, na przykład poziomu szumów, lub stopnia buczenia sieciowego odbiornika. Tam gdzie naprawia się jednocześnie kilka lub kilkanaście aparatów, sprawa ta nabiera podstawowego znaczenia, my jednak będziemy tu mieć na myśli raczej samotnie pracującego radiotechnika, najwyżej z jednym lub dwoma pomocnikami lub równorzędnymi pracownikami. W tym wypadku nie trudno uzgodnić między sobą takie sprawy, jak puszczanie elektrycznej wiertarki lub praca przy głośniku nastawionym na pełną siłę itp.

Miejscem naszej pracy jest odpowiedni stół, dość duży, np. 150 × 80 cm, i solidny. W szufladach, najlepiej z przedziałami, mieszczą się najczęściej używane narzędzia i drobiazgi.

Aparaty pomiarowe, lampy zapasowe oraz inne delikatne obiekty mieścić się będą w odpowiedniej szafie, gdzie nie będą narażone na szwank, zaś dobrym miejscem na części zapasowe są półki wiszące lub stojące. Rzadziej stosowane narzędzia znajdą właściwie miejsce w odrębnej skrzynce.

Wyposażenie mechaniczne warsztatu

Warsztat powinien rozporządzać kompletem narzędzi niezbędnych w różnych okolicznościach. Wymienimy najpierw najważniejsze:

Pilniki — płaskie cienkie do czyszczenia przełączników oraz grube do metalu, drzewa i materiałów izolacyjnych; okrągłe od 2 do 10 mm średnicy; raszpla do drzewa itd.

Cęgi — płaskie, cienkie i grube, szpiczaste, okrągłe do oczek z drutu, ostre do cięcia i odizolowywania przewodów, uniwersalne do grubszych robót, obcęgi małe i duże.

Pincetki — cienkie i grubsze.

Nożyce do cięcia blachy, bakelitu i preszpanu.

Nożyczki małe i duże.

Śrubokręty — od 2 do 10 mm szerokości, różnych długości, również i cieńsze (np. zegarmistrzowskie lub tp.) do małych śrubek.

Klucze — do nakrętek, płaskie i sztorcowe od 3 do 16 mm.

Klucz francuski lub szwedzki.

Piłki — cienkie (laubzega) oraz do metalu z ramą.

Wiertarka ręczna wraz z kilkoma kompletami wierteł od 2 do 10 mm.

Młotki — trzy lub cztery wielkości.

Imadło — ręczne oraz stołowe małe.

Nitamery (do rozbijania oczek szewskich).

Dorniki — kilku średnie, do wybijania otworów w preszpanie, tekturze, bakelicie lub drzewie.

Lusterko, ewent. lusterko dentystyczne.

Szczotki — twarda, miękka, szczoteczka do zębów, szczotki druciane.

Pędzelki — różnych wymiarów, mały i dość twardy do czyszczenia płynami, większy do czyszczenia z kurzu itp.

Rzadziej potrzebne ale pożyteczne są:

Wiertarka elektryczna.

Zespół gwintowników od 2 do 5 mm.

Mała piła tarczowa — do cięcia blachy i bakelitu itp.

Wymieńmy jeszcze inne „niezbędności":

Oliwiarka oraz oliwa do maszyn, rzadka i gęsta.

Spirytus — czysty i denaturowany.

Benzyna czysta.

Tetra (czterochlorek węgla).

Aceton.

Kleje: porsa itp., fotograficzny.

Zapas śrubek różnych, najczęściej 3 mm oraz nakrętek.

Kawałki blachy, prętów itp.

Papier szmerglowy i szklany.

Puszki od konserw na różne drobiazgi oraz na zespół śrub i gałek jakie wyjmuje się z każdego rozbieranego aparatu. Rozkładanie tych drobiazgów na stole jest karygodnym marnotrawieniem czasu i nerwów w częstym wypadku zagubienia czegokolwiek z nich.

Szmaty do czyszczenia, flanela.

Wyposażenie elektryczne warsztatu

Bardzo ważnym czynnikiem jest dobre, silne lecz nie rażące oświetlenie. Lampa opuszczona jakiś metr od sufitu z żarówką 100 watową w kloszu wystarczy do oświetlenia całego pokoju. Nad stołem powinna wisieć odrębna lampa z żarówką 60 watową, może to także być lampa warsztatowa nastawialna w każdej pozycji i przymocowana do stołu lub ściany. Oprócz tego potrzebna jest niewielka lampa stojąca z reflektorem, którą można dowolnie manipulować, z żarówką 25 watową.

Bardzo wygodną i godną polecenia rzeczą jest zaopatrzenie stołu warsztatowego w gniazdka napięciowe. Najlepiej gniazdka te umieścić na obu przednich nogach stołu, po dwa na każdej nodze. Łączymy je wszystkie równolegle i wyprowadzamy razem w postaci sznura pendlowego z wtyczką do gniazdka w ścianie. Po zakończonej pracy wyjmujemy wtyczkę ogólną i jesteśmy pewni, że wszystko zostało wyłączone. Gniazdka napięciowe w stole nie powinny mieć bezpieczników (lamelek). W razie bowiem zwarcia trudno dojść w którym gniazdku jest przerwa. Bezpieczniki powinny być w gniazdku ogólnym lub jeszcze lepiej w specjalnej oprawce obok tego gniazdka.

Bardzo pożyteczne jest proste urządzenie wg. poniższego opisu: Pod gniazdkami np. prawej nogi stołu przymocowujemy wyłącznik sieciowy podwójny. W dolnym gniazdku jeden biegun łączymy do jednej fazy sieci. Drugi biegun tego gniazdka idzie do drugiej fazy poprzez jeden z dwu wyłączników oraz przez opór w postaci spiralki chromonikielinowej 220 wolt 300 watów 160 omów. Do spiralki tej podłączamy równolegle (spinamy ją) drugi wyłącznik. Spiralkę należy umocować po zewnętrznej stronie, w mało dostępnym lecz przewiewnym miejscu gdyż pod pełnym napięciem sieciowym rozżarza się ona do czerwoności. Proste to urządzenie służy nam do utrzymania kolby w stanie pogotowia bez niszczenia jej. Z oporem w szereg napięcie na kolbie 100— watowej redukuje się do około 150 wolt, temperatura końcówki miedzianej jest nieco poniżej wymaganej. Na chwilę przed lutowaniem (1—2 minuty) zwieramy opór i kolba jest gotowa do pracy. Po zrobieniu kilku potrzebnych lutowań, kolbę odkładamy i zwieracz otwieramy. W ten sposób nie tylko zwiększamy niepomiernie trwałość kolby. Jej ostrze się nie spala i lutujemy łatwiej i czyściej.

Pod kolbę należy zrobić odpowiednią podstawkę. Dobrą i wypróbowaną podstwkę można zrobić z blachy żelaznej grubości 1 mm ok. 20 × 15 cm. zaginając dłuższy brzeg na ok. 4 cm do góry. Na tej podstawce kolba opiera się wygodnie a oprócz niej jest miejsce na drut cynowy do lutowania (tinol), pastę do lutowania oraz różne drobiazgi, jak stare nożyki do golenia itp.

Opór ograniczający służy nie tylko do kolby, choć ma z nią do czynienia najdłużej podczas pracy. Wszystkie odbiorniki, z wyjątkiem najzupełniej sprawdzonych i pewnych, włączamy do sieci z oporem zabezpieczającym w szereg. Spadek napięcia jaki przezeń powstaje nie jest tak wielki aby aparat nie grał prawie normalnie (napięcie zasilające wynosi ok. 170 — 190 wolt), natomiast w wypadku jakichkolwiek zwarć lub choćby tylko nadmiernego poboru prądu, ogranicza on napięcie zasilające do bezpiecznej granicy. Przy zwarciach spiralka rozgrzewa się do czerwoności, dając w ten sposób znak ostrzegawczy — oczywiście, że musi ona znosić swobodnie pełne napięcie sieciowe 220 wolt.

Do wyposażenia warsztatu należy również autotransformator. Dobrze temu celowi służy

np. stary transformator sieciowy Philipsa z rozetką zmiany napięć. Sieć podłącza się do końcówek 0 — 220 wolt (sznur i wtyczka sieciowa), zaś sznur wyjściowy, z kontr-wtyczką, do 0 oraz punktu ruchomego rozetki. W ten sposób ma się duży wybór napięć, nawet jedno w górę do 240 wolt i zmianę można szybko wykonywać. Oczywiście może tu służyć każdy inny autotransformator.

Do nastawienia napięcia, w zależności od odbiornika, wystarcza oczywiście ekonomiczny i tani autotransformator. Przy pracy natomiast z odbiornikami uniwersalnymi bardzo pożądany jest, można nawet powiedzieć niezbędny z punktu widzenia bezpieczeństwa, transformator sieciowy, 220/220, 120 wolt, z obu odzielnymi izolowanymi uzwojeniami, pierwotnym i wtórnym. Stosując taki transformator można chassis odbiornika uniwersalnego połączyć wprost do ziemi, likwidując niebezpieczeństwo wynikające z dotykania ręką części metalowych znajdujących się pod napięciem sieci.

Do badania uzwojeń żarzenia transformatorów oraz rozprowadzenia tych napięć w aparatach bardzo przydatna jest mała żaróweczka 6,3 V 0,5 Amp, do której należy przylutować dwa przewody długości ok. 10 cm. odizolowując ich końce.

Potrzebne są również różne materiały izolacyjne a więc: taśma izolacyjna lub lepiej przylepiec (leukoplast), dalej kawałki miki, preszpanu, bakelitu.

Warsztat powinien rozporządzać sporym wyborem rozmaitych przewodów różnej średnicy. Potrzebny jest przewód jednolity w izolacji (igelit lub tp.) oraz pleciony. Poza tym niezbędna jest rurka izolacyjna, ceratowa oraz igelitowa, ceratka izolacyna oraz papier (może być odwinięty ze starego kondensatora blokowego). Do nawijania cewek potrzebne są różne przewody, jak również do nawijania transformatorów, aczkolwiek to ostatnie nie wchodzi w zakres naszego omówienia. Powinna także znaleźć się lica wielkiej częstotliwości, choćby ze starych cewek.

Niezmiernie pożyteczne są gotowe przewody, najlepiej z giętkiego igelitu, zakończone wtyczkami bananowymi oraz klipsami krokodylkowymi, zdejmowanymi z wtyczek lub stałymi, przylutowanymi do przewodów (50 do 100 cm długości). Dla magazynowania tych przewodów należy przewidzieć kilka haków umieszczonych w dogodnym, bliskim miejscu.

W zapasie powinien być sznur sieciowy, wtyczki sieciowe oraz wyłączniki hebelkowe błyskawiczne. Poza tym bezpieczniki rurkowe 100 — 500 — 800 — 1000 mA.

Do zakapywania wykonanych uzwojeń, nastawionych rdzeni lub tp. potrzeba nieco parafiny, wosku oraz paku ze starych kondensatorów.

Celowym uzupełnieniem jest jeszcze woltomierz prądu zmiennego o zakresie 0—250 wolt, wiszący na ścianie i stale wskazujący napięcie sieci.

Wyposażenie radiotechniczne warsztatu

Wszystkie elementy wchodzące w skład wyposażenia mechanicznego i elektrycznego możemy słusznie uważać za pomocnicze. Podstawą naszej pracy są przyrządy i zestaw części radiotechniczych. Część tych przyrządów trudno właściwie nazwać ściśle radiotechnicznymi, sklasyfikowaliśmy je tak jednak, ponieważ służą bezpośrednio pracy przy odbiornikach. Z nich na pierwszym miejscu wymienimy:

O m o m i e r z. Zanim odbiornik włączymy pod prąd jest wskazane a nawet niezbędne zbadać go za wczasu omomierzem. Dlatego przyrząd ten stanowi podstawę wyposażenia serwisowca. Najprostszy omomierz jest to miliamperomierz prądu stałego z bateryjką oraz z regulacją zera (dodatkowym opornikiem lub bocznikiem magnetycznym przy aparatach będących wyłącznie omomierzami). Bardzo dogodne są omomierze z czterema zakresami, gdzie na środku skali odczytuje się odpowiednio 200 — 2000 — 20000 — 200000 omów, przy zasilaniu z normalnej bateryjki kieszonkowej 4,5 wolta. Często jest mniej zakresów, co powoduje jednak trudności w wielu wypadkach. (Opis przyrządu uniwersalnego z omomierzem zamieszczony był w Nr 2/1946 „Radio").

Bardzo dobre ale rzadkie u nas są aparaty lampowe w rodzaju „Voltohmysta" („Radio" Nr 7—8/1948). Dzięki układowi wzmacniającemu, już przy napięciu bateryjki 3 wolty, można mierzyć opory od pojedyńczych omów do wysokich megomów. Niski zakres omów przydaje się przy sprawdzaniu cewek, uzwojeń transformatorów, kontaktowania przełączników, ciągłości uzwojeń itp. Wysokie omy mają znaczenie przy badaniu izolacji, upływności kondensatorów oraz oporów siatkowych.

Niskie oporności mierzy się doskonale omomierzem mostkowym w rodzaju znanego Pontavi. Nie jest to jednak przyrząd niezbędny choć oczywiście czasem pożyteczny.

W o l t - a m p e r o m i e r z. Drugim przyrządem o podstawowym znaczeniu jest woltomierz prądu stałego. Jego pierwszą cechą, obok pewności i dokładności, powinna być dość znaczna czułość. Znaczy to, że wychylenie na pełną skalę nie powinno wymagać więcej niż 1 mA, co wyraża się inaczej cyfrą 1000 omów na wolt. Ponieważ prądy w lampach mierzą się w pojedyńczych miliamperach, nie można więc pozwolić aby pobór prądu przez przyrząd pomiarowy był większy. Z tego też powodu popularne u nas przyrządy Multavi, czy Multizet, o poborze na pełną skalę (woltomierza) 3 mA, co odpowiada czułości zaledwie 333 omy na wolt, do celów naszych właściwie się nie nadają. Ska-

ia napięć przyrządu powinna być 500 lub 600 wolt a potem w skokach nie większych niż 3 do 1 do najniższej skali 10 lub 6 wolt. Istnieją przyrządy o poborze na pełną skalę zaledwie 50 mikroamperów, czyli czułości 20000 omów na wolt. Spełniają one oczywiście wszelkie wymagania, również jako omomierze mają bardzo szeroki zakres wskazań, ale w dość ryzykownej pracy przy uszkodzonych odbiornikach są, przynajmniej do wstępnych prób, zbyt delikatne i lepiej mieć pod ręką mocny solidny przyrząd na 1 mA. W ciągu długiej pracy niesposób bowiem uniknąć tego aby strzałka, raz i drugi jeżeli nie dziesiąty, nie poleciała mocno za skalę, co dla przyrządu na 50 μA musi się skończyć smutnie.

Do szeregu prób potrzebny jest miliaperomierz prądu stałego przy czym skale, takie jakie są w Multavi, są odpowiednie a mianowicie: pełne wychylenie na 3 — 15 — 60 — 300 mA — 1,5 — 6 Amp.

Woltomierz prądu zmiennego jest również niezbędny. Najwyższa skala potrzebna jest 500 lub 600 wolt, najniższa 10 wolt. Skala 6 wolt jaką widzimy w Multavi jest niefortunna ponieważ nie można odczytać 6,3 wolta, jakie mają wszystkie nowoczesne lampy odbiorcze serii E, zaś na skali następnej t.j. 30 wolt odczyt jest tuż na początku skali, a więc zupełnie nie miarodajny.

Amperomierz prądu zmiennego choć rzadziej potrzebny powinien być pod ręką. W Multavi prąd zmienny ma takie same zakresy co prąd stały, co jest wystarczające choć skala prądu zmiennego jest nieliniowa i przez to obejmuje mniejszy zakres dokładnych odczytów.

Przy tej okazji zwrócimy uwagę że, po to aby w jednym przyrządzie mieć wszystko t.j. i wolty i ampery obu rodzajów prądu, poświęcono najważniejszy dla radiotechnika postulat wysokiej czułości. Cewka ruchoma Multavi ma bowiem pełne wychylenie już dla 0,6 mA, lecz w tym celu, aby na prądzie zmiennym była jedna a nie kilka skal, zabocznikowano przyrząd do 3 mA. Toteż przyrządy uniwersalne (t.zw. testery) radzieckie i amerykańskie nie mają ameperów prądu zmiennego, ale za to ich czułość jest nie stępiona zabocznikowaniem.

Amperomierz prądu zmiennego można używać do pomiaru pojemności kondensatorów blokowych papierowych od mniej więcej 0,1 do 10 μF. Stosuje się tu wzór:

$$I = \frac{V}{X} = V \cdot 2\pi f \cdot c$$

Mierzony kondensator załącza się do sieci prądu zmiennego 220 wolt i mierzy się prąd, płynący przy pomocy amperomierza. Ponieważ V równa się wtedy 220 wolt a f = 50 c/s więc wzór roboczy jest:

$$C\eta F = 0{,}0145 \cdot I\ mA$$

Oczywiście że należy przy tym pomiarze zachować ostrożność i zastanowić się zawczasu czy danemu kondensatorowi można bez szkody przyłożyć 220 wolt prądu zmiennego. Próba ta powinna się odbywać przy oporze sieciowym zabezpieczającym, początkowo włączonym. Wskazane jest również dokonywanie tych pomiarów z niższym napięciem, pobranym np. z transformatora.

Woltomierz prądu zmiennego służy nam również za outputmeter potrzebny zwłaszcza przy strojeniu. W tym celu wystarczy dołączyć w szereg kondensator 0,1 μF.

Mostek do pomiaru pojemności. Do pomiaru pojemności w szerszym zakresie nadaje się doskonale mostek RC typu Philiskope (patrz „Radio" Nr 1—2/1949). W wielu wypadkach pomiar pojemności kondensatorów jest bardzo potrzebny.

Generator sygnałowy. Podstawowy ten przyrząd serwisowca musi spełniać szereg dość trudnych wymagań. A więc skalowanie w częstotliwościach czy długościach fali musi być dokładne (± 1%) i trwałe. Ten warunek nie jest tak ciężki do spełnienia, przy starannym wykonaniu, nawet amatorskim. Drugi natomiast postulat, a mianowicie, żeby napięcie wyjściowe było dowolnie a dokładnie nastawiane w szerokich granicach od kilku lub kilkunastu mikrowoltów do 1 lub 2 woltów — jest we własnym wykonaniu nie do spełnienia. Pod tym względem można zawierzyć tylko wyrobom fabrycznym dobrej klasy i ostatniej produkcji. No, ale skoro się nie ma takiego generatora, trzeba sobie — miejmy nadzieję że tymczasowo — zbudować generator własnym przemysłem. Uwagę wtedy należy skoncentrować na dobrym skalowaniu, przy starannym wykonaniu. Zwłaszcza jest ważne dokładne skalowanie w okolicach częstotliwości pośrednich 128 i 468 kc.

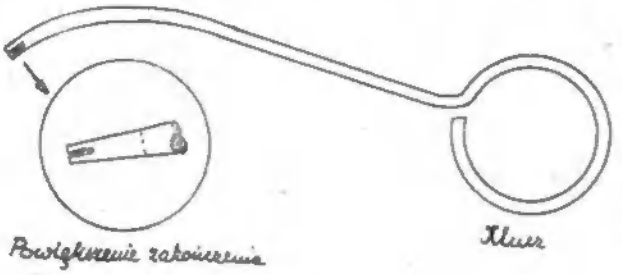
Budowa generatora sygnałowego była podana w „Radio" Nr 1/1946. W jednym z następnych numerów zamieścimy znowu opis innego generatora, w prostym wykonaniu.

Ton - generator. Do próbowania części niskiej częstotliwości odbiorników a także wzmacniaczy potrzebny jest ton-generator o zakresie 30 — 15000 c/s z regulowanym wyjściem („Radio" Nr. 7/8 i 9/1947 oraz 9/1949). Najczęściej jednak wystarczy jeden ton np. 400, 800 lub 1000 c/s zawarty w generatorze sygnałowym.

Adapter również jest potrzebny do powyższych celów.

Anteny i uziemienie. Warsztat powinien posiadać dobrą, wysoko zawieszoną antenę zewnętrzną oraz wzorowe uziemienie, najlepiej przylutowane do rury wodociągowej. Ze względów ostrożności, w doprowadzeniu anteny powinien znajdywać się kondensator 1000 — 5000 pF. Poza tym przydatna jest mała kilkumetrowa antena pokojowa.

Głośniki. Na desce, najlepiej wiszącej, o wymiarach około 1 metr w kwadracie, powinny być dwa głośniki dynamiczne, jeden ze stałym magnesem oraz drugi ze wzbudzeniem o oporności około 2000 omów. Głośniki są zakończone długimi przewodami z wtyczkami oraz klipsami. Głośniki próbne muszą oczywiście być dobrej klasy i jakości, starannie wypróbowane. Jako jeszcze trzeci w tym komplecie pożądany jest głośnik magnetyczny.



Rys. 1
Klucz do doginania kontaktów przełączników

Klucze do strojenia. Do strojenia odbiorników potrzebny jest dość duży komplet kluczy specjalnych z masy izolacyjnej, nie metalicznych. Rdzenie ferromagnetyczne cewek w. cz. oraz transformatorów pośredniej częstotliwości mają łby najczęściej w postaci śrub sześciokątnych, rzadziej widać tam rozcięcie do śrubokręta, który zresztą też musi być nie metaliczny. Dla solidności dają jednak czasem na końcu cienką wstawkę metalową.

Do sprawdzania dostrojenia transformarów pośredniej częstotliwości przydatna jest pałeczka, może być drewniana, na której osadza się z jednej strony rdzeń ferromagnetyczny a z drugiej kawałek grubego drutu mosiężnego lub miedzianego.

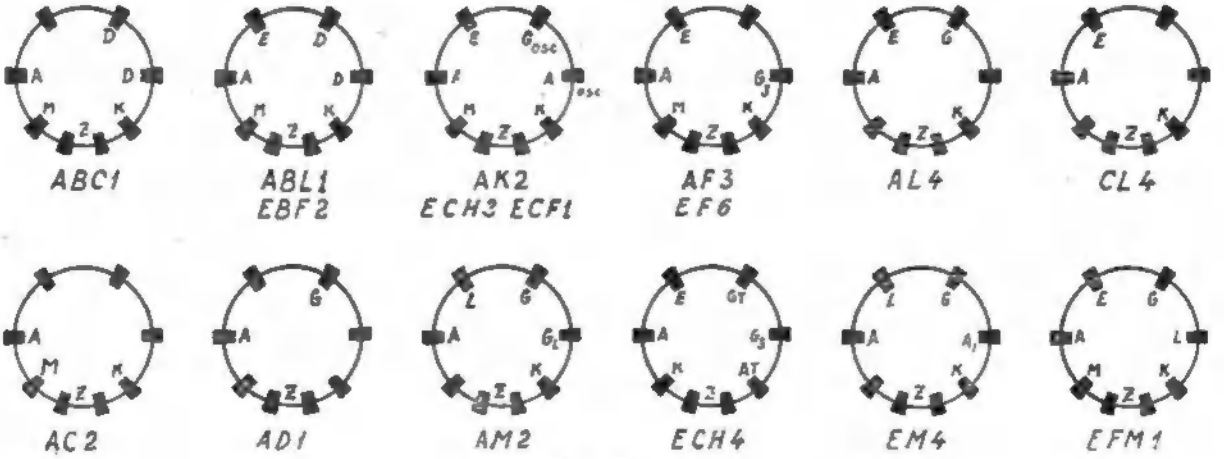
Klucz do doginania kontaktów. Z drutu stalowego o średnicy 2 — 2,5 mm, łącznej długości ok. 25 cm, robimy doskonały klucz do doginania sprężynek przełączników zakresów. Koniec drutu zaostrzamy i spiłowujemy pilnikiem, wreszcie przecinamy nieco cieniutką piłką.

Kondensatory do prób. Do prób części sieciowej odbiorników potrzebny jest kondensator blokowy o pojemności od 4 do 10 μF dobrej jakości i wysokim napięciu próby (co najmniej 1500 wolt), do końcówek którego należy dolutować końce z klipsami. Podobnie należy przygotować kondensatory 0,1 μF, 10000 pF oraz 100 pF.

Zapas kondensatorów i oporów. Pod ręką powinny być stale asortymenty kondensatorów i oporów, jakie najczęściej spotyka się w aparatach. Będą to kondensatory 10 — 20 — 50 — 100 — 200 pF (najlepiej ceramiczne), dalej 500 — 1000 — 5000 — 10000 — 20000 50000 pF — 0,1 — 0,2 — 0,5 — 1 — 2 — 4 μF papierowe dobrego gatunku i wypróbowanej izolacji. Zwłaszcza kondensatory sprzęgające z anody do siatki następnego stopnia (5000 — 10000 — 20000 pF) powinny mieć doskonałą izolację — upływność jest w tym miejscu katastrofalna. Najlepsze są tu kondensatory papierowe w rurkach szklanych lub ceramicznych, z końcówkami metalowymi zaprasowanymi szczelnie i w środku, przesycone specjalnym olejem. Również kondensatory blokowe od 0,5 do 4 μF w obudowie metalowej z końcówkami wypuszczonymi przez szczelnie zaprasowane oczka szklane są wysokiego gatunku i można na nich polegać, aż do najwyższego napięcia znamionowego a nawet nieco powyżej.

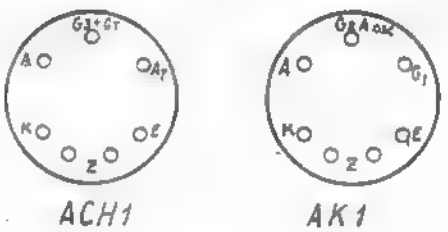
Najpotrzebniejsze elektrolity są: 16 μF 450V, 32 μV 350 V oraz katodowe np 25 μF 25 V.

Z oporów spotykają się następujące wartości 50 — 100 — 170 (katoda AL4, EL3 itp.) — 200 — 400 — 500 — 800 Ω — 1 — 1,5 — 2 — 3 — 5 — 10 — 15 — 20 — 25 — 30 — 50 — 100 KΩ — 0,2 — 0,3 — 0,5 — 0,7 — 0,8 — 1 — 2 — 3 MΩ. tzw. masowe o wielkościach od 1/4 do 3 wa-



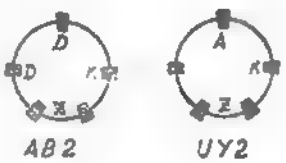
Rys. 2
Lampy boczno-kontaktowe

tów. Przydatne są również od czasu do czasu i opory drutowe, ale tu trudno podać z góry określone wartości. Zawierają się one od kilkunastu do powiedzmy 5000 Ω, czasem o bardzo dużym watażu (opory redukcyjne sieciowe w odbiornikach uniwersalnych).



Rys. 3
Lampy siedmionóżkowe

Lampy do prób oraz zapasowe. Porządnie prowadzony warsztat musi bezwarunkowo mieć komplet lamp wzorcowych do wszystkich możliwych aparatów. Wyliczymy te lampy seriami:



Rys. 4
Lampy boczno-kontaktowe małe

Pięcionóżkowe: RES 164, REN 904, REN 914, RES 964, RENS 1284, RENS 1294, AF 2, AB 1, CB 1, RGN 354, RGN 1064.

Siedmionóżkowe: ACH 1, AK 1.

Boczno-kontaktowe: ABC 1, ABL 1, AC 2, AD 1, AF 3, AF 7, AH 1, AK 2, AL 1, AL 4, AM 2, AZ 1, AZ 4, AB 2;

CBC 1, CBL 1, CBL 6, CC 2, CCH 1, C/EM 2, CF 3, CF 7, CH 1, CK 1, CL 2, CL 4, CL 6, CB 2, CY 1, CY 2;

EBC 3, EBF 2, EBL 1, ECF 1, ECH 3, ECH 4, EF 6, EF 8, EF 9, EFM 1, EK 2, EL 3, EL 5, EL 6, EM 1, EM 4, EZ 2, EZ 4;

KC 1, KC 4, KDD 1, KF 1, KF 4, KK 2, KL 1, KL 4;

VC 1, VF 7, VL 1, VL 4, VY 1, VY 2;

„Stalowe": EBC 11, EBF 11, ECH 11, ECL 11, EDD 11, EF 11, EF 12, EF 13, EFM 11, EL 11, EL 12, EM 11, AZ 11, AZ 12, EZ 11, EZ 12;

UBF 11, UCH 11, UCL 11, UY 11, VCL 11;

DAF 11, DCH 11, DDD 11, DF 11, DL 11;

Szklane (pressglass): EBL 21, ECH 21, EF 22, AZ 21;

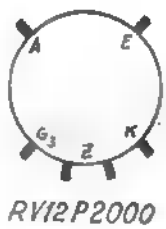
UBL 21, UCH 21, UY 21;

Octal (europejskie i amerykańskie): DAC 21, DBC 21, DCH 21, DF 21, DF 22, DK 21, DL 21, DLL 21;

UY1N;

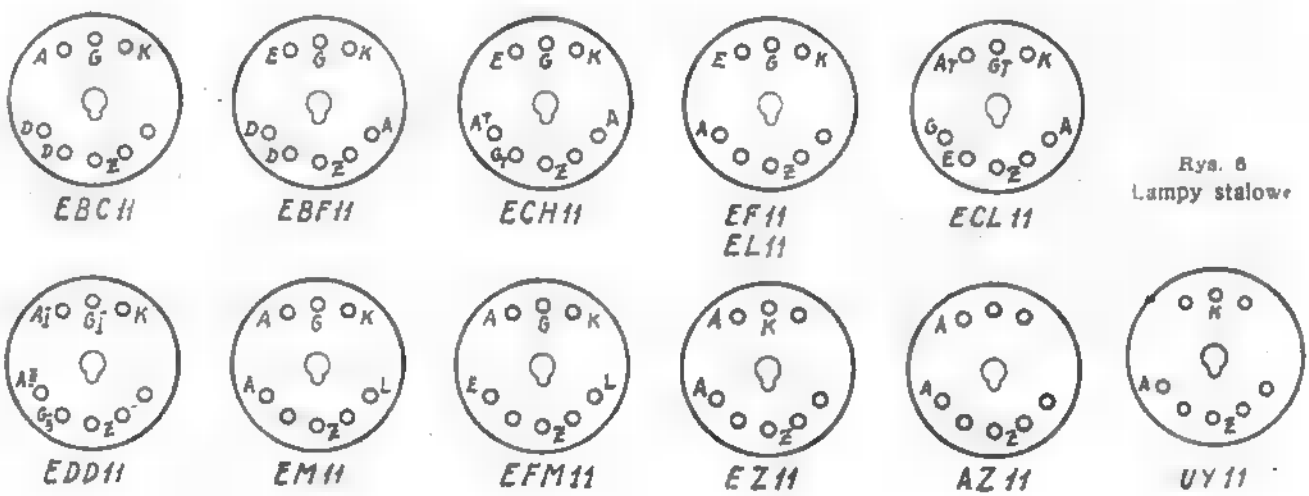
6A8, 6B8, 6J7, 6K7, 6Q7, 6F6, 6V6, 6L6, 5Y3, 5Z4, 25L6, 25Z6;

Loktal (amerykańskie): 7B6, 7C5, 7N7, 7S7

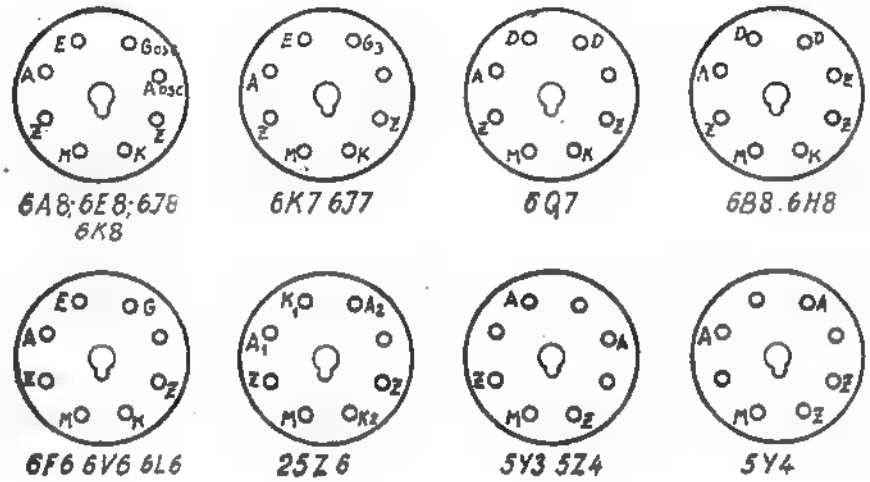


Rys. 5
Lampa wojskowa

Do badania odbiorników pożyteczne są schematy cokołów stosowanych lamp: ułatwiają one bardzo pracę zanim opanuje się je pamięciowo. Najczęściej spotykane cokoły podajemy na załączonych szkicach. Oznaczenia siatek u góry baniek (wzgl. anod przy lampach pięcio-nóżkowych) zostały tam dla uproszczenia



Rys. 6
Lampy stalowe



Rys. 7
Lampy amerykańskie

pominięte. Można tych szkiców używać wprost z miesięcznika lub też na ich podstawie dogodnie jest narysować sobie te cokoły seriami na kawałkach brystolu po obu stronach. Łatwo wtedy nimi operować i można je mieć zawsze ze sobą.

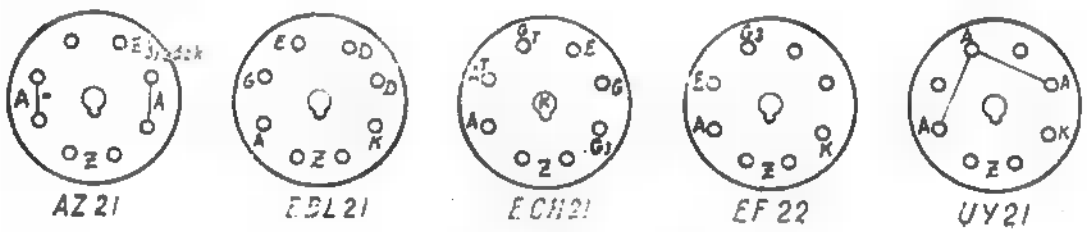
Serwisowiec ma zawsze w dyspozycji katalogi lamp stosowanych w odbiornikach. Danych takich nasz miesięcznik zamieszczał już bardzo wiele, tak że wszystkie chyba normalnie spotykane lampy zostały podane. Najobszerniejsze pod względem liczby lamp jest znane Vademecum Bransa.

S c h e m a t y. Ważnym szczegółem wyposażenia jest bogaty wybór schematów odbiorników. „Radio" zamieszczało i nadal podaje różne schematy, jak również swojego czasu nasz bratni tygodnik „Radio i Świat", ale serwisowiec potrzebuje właściwie całego kompletu wszystkich napotykanych odbiorników. Do tego celu istnieją specjalne wydawnictwa jak np. Schenka i Bransa. Spotyka się również komplety reprodukcji fotograficznych schematów. Jak posiadanie właściwego schematu ułatwia naprawę, nie trzeba chyba nikomu mówić, ale dobry, doświadczony serwisowiec i bez niego powinien dać sobie radę, aczkolwiek szereg szczegółów, m.in. dokładna wartość częstotliwości pośredniej, pozostanie wtedy niewiadomą.

I n n e c z ę ś c i z a p a s o w e. Poza tym w zapasie będziemy mieli linkę jedwabną oraz stalową do skal i sprężynki. Również zbierać należy gałki oraz śrubki do nich, podstawki lampowe, przełączniki falowe, cewki, zespoły pośredniej częstotliwości, skale oraz jak najwięcej tzw. niesłusznie „szmelcu". Zwłaszcza w odbiornikach uszkodzonych, przeznaczonych na rozbiórkę często znajdujemy nieprzebrane skarby inaczej nieosiągalnych elementów.

Z warsztatem wyposażonym wg podanych wskazówek możemy spokojnie przystąpić do pracy. W praktyce wyposażenie takie osiąga się dopiero z biegiem czasu. Z drugiej strony Czytelnik źle zrozumiałby nasze intencje, gdyby chciał sztywno trzymać się podanych wyżej wyznaczników. Wyposażenie warsztatu musi nosić piętno indywidualności, tak jak sama naprawa.

(d. c. n.)



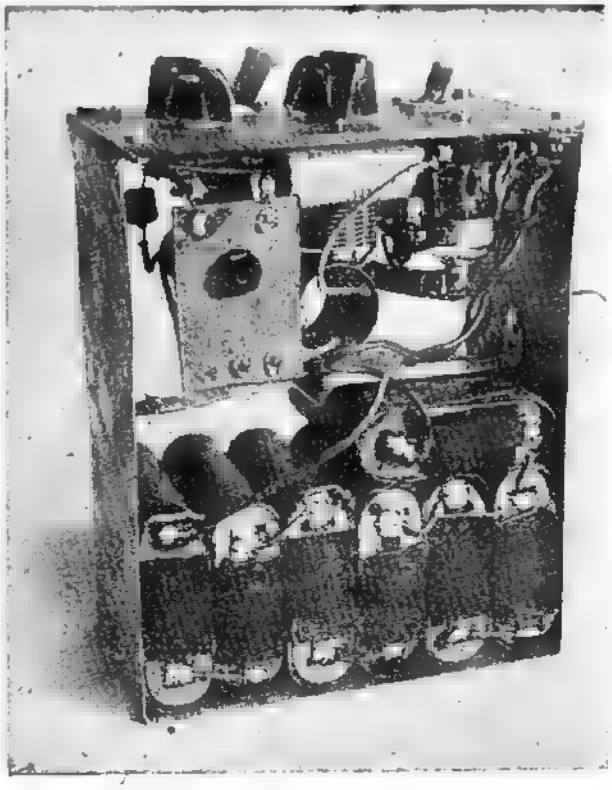
Rys. 8
Lampy szklane

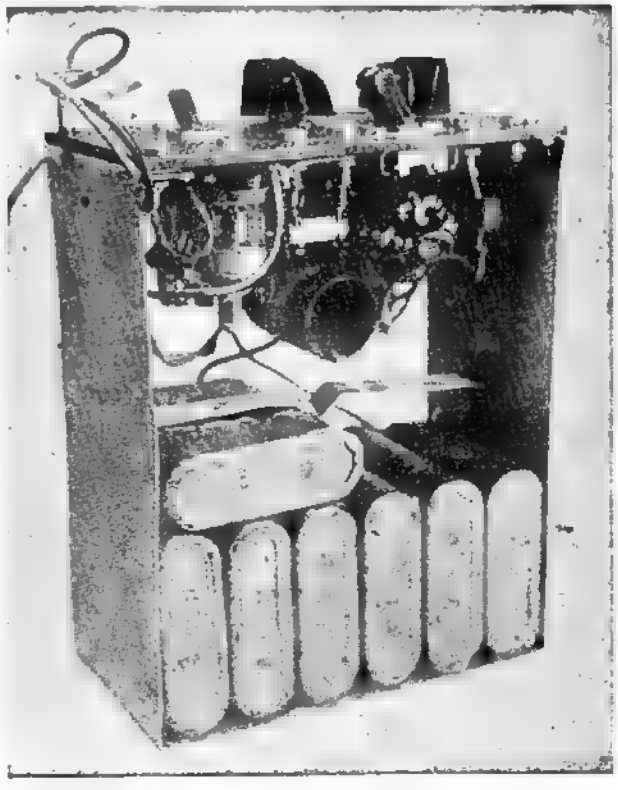
Turystyczna dwójka bateryjna

Chociaż urlop polega, między innymi, na usunięciu ze swego życia codziennego radioodbiornika, to jednak niektórzy nie potrafią nawet na krótki okres czasu rozstać się z dziennikiem radiowym, wiadomościami sportowymi czy wreszcie komunikatami P.I.H.M. Aby ich zadowolić opracowany został poniżej opisany układ prosty i tani zarówno w budowie jak i obsłudze — a mimo to dający zachęcające wyniki. Główną zaletą naszego odbiornika jest niski koszt eksploatacji — bateria anodowa starczy przy kilkugodzinnym słuchaniu w ciągu dnia, na 3 ÷ 5 miesięcy, zaś bateria żarzenia (zwykła płaska bateryjka) wymaga zmiany co 4 tygodnie.

Odbiornik wyposażony jest w dwie lampy; pierwsza z nich pracuje jako detektor siatkowy z reakcją w układzie Reinartza — gdzie mostek detekcyjny tworzą kondensator 50 pF i opór 2MΩ, zaś druga jako wzmacniacz małej częstotliwości końcowy. Elementami sprzęgającymi oba stopnie są: opór 0,1MΩ i kondensator 10000 pF. Ekran lampy detekcyjnej otrzymuje napięcie za pośrednictwem oporu 0,3MΩ, który jest zablokowany kondensatorem 0,1 μF do masy odbiornika, dla uniezależnienia potencjału ekranu, od zmian napięcia siatki sterującej. Obie lampy pracują przy zerowym początkowym potencjale siatek sterujących; możemy sobie na to pozwolić nawet w stopniu końcowym odbiornika, ze względu na to, że amplitudy napięcia przyłożonego do siatki lampy końcowej są zbyt małe, aby powodować zniekształcenia wynikające z przepływu prądu siatki. Na obwód anodowy lampy końcowej włączone są słuchawki (o oporze dynamicznym 4000 Ω), lub czuły głośnik (taki, jaki bywa używany do odbiorników detektorowych), zbocznikowany kondensatorem 5000 pF, który zamyka obwód dla prądów wysokiej częstotliwości przedostających się z lampy detekcyjnej oraz poprawia brzmienie audycji.

Zasilanie odbiornika odbywa się z 8 zwykłych płaskich bateryjek 4,5 woltowych. 7 z nich stanowi baterię anodową, zaś ósma baterię żarzenia. Włókna żarzeniowe obu lamp połączone są w szereg i wymagają napięcia 4,8 v (Lampy RV2,4 P700 — wymagają napięcia żarzenia 2,4 v każda). Bateryjka płaska dostarcza nam napięcia 4,5 v, więc lampy są niedożarzone, przez co zwiększa się dość znacznie ich trwałość (po kilkunastu minutach pracy napięcie baterii „siada" do 4 v) bez widocznego pogorszenia czułości odbiornika. Aby zabezpieczyć lampy przed przepalaniem włókien, przez przypadkowe włączenie plusa napięcia anodowego na minus napięcia żarzenia (co łatwo może się





zdarzyć, gdy bateria anodowa i żarzeniowa mają punkt wspólny), doprowadzamy minus baterii anodowej przez opór 500Ω na masę odbiornika. Równocześnie blokujemy plus anody kondensatorem 0,1 μF, aby uniknąć spadku napięcia zmiennego na oporze wewnętrznym baterii i oporze zabezpieczającym 500 Ω. W razie przypadkowego włączenia plusa baterii anodowej na minus żarzenia, przez włókna lamp popłynie prąd nie większy niż 70 mA (przy napięciu baterii anodowej 350), co nie spowoduje uszkodzenia lamp.

Ważną, dla prawidłowej pracy odbiornika, rzeczą jest staranne nawinięcie cewek. W odbiorniku modelowym, ze względu na szczupłość miejsca użyto kondensatora strojeniowego, powietrznego 100 pF. Przy tak małej pojemności kondensatora strojeniowego, cewki winny być nawinięte w ten sposób, aby pojemności uzwojeń były jak najmniejsze. Nawinięcie dobrej cewki krótkofalowej nie przedstawia trudności — gorzej natomiast wygląda sprawa pojemności międzyzwojowej w cewce średniofalowej posiadającej znaczną ilość zwojów.

Cewki krótkofalowe — najlepiej nawiniemy na cylindrze preszpanowym — np. z zepsutego kondensatora blokowego - montażowego. Ponieważ cylindry takie mają różne średnice, podam prosty wzór pozwalający na szybkie obliczenie ilości zwojów cewki. Dla pokrycia zakresu 19 ÷ 50 m cewka winna mieć indukcyjność:

1. Dla kondensatora strojeniowego o pojemności 500 pF — $L_{500} = 1{,}4\mu H$
2. „ „ „ 350 pF — $L_{350} = 2{,}0\mu H$
3. „ „ „ 250 pF — $L_{250} = 2{,}8\mu H$
4. „ „ „ 100 pF — $L_{100} = 7{,}1\mu H$

Tym którzy pragnęliby obliczyć cewki na inny zakres, przypominamy wzór: $L = 0{,}283 \frac{\lambda^2_{max}}{C_{max}}$

gdzie L — indukcyjność cewki w μH,

λ_{max} — największa długość fali żądanego zakresu w m.

C_{max} — końcowa pojemność kondensatora strojeniowego w pF.

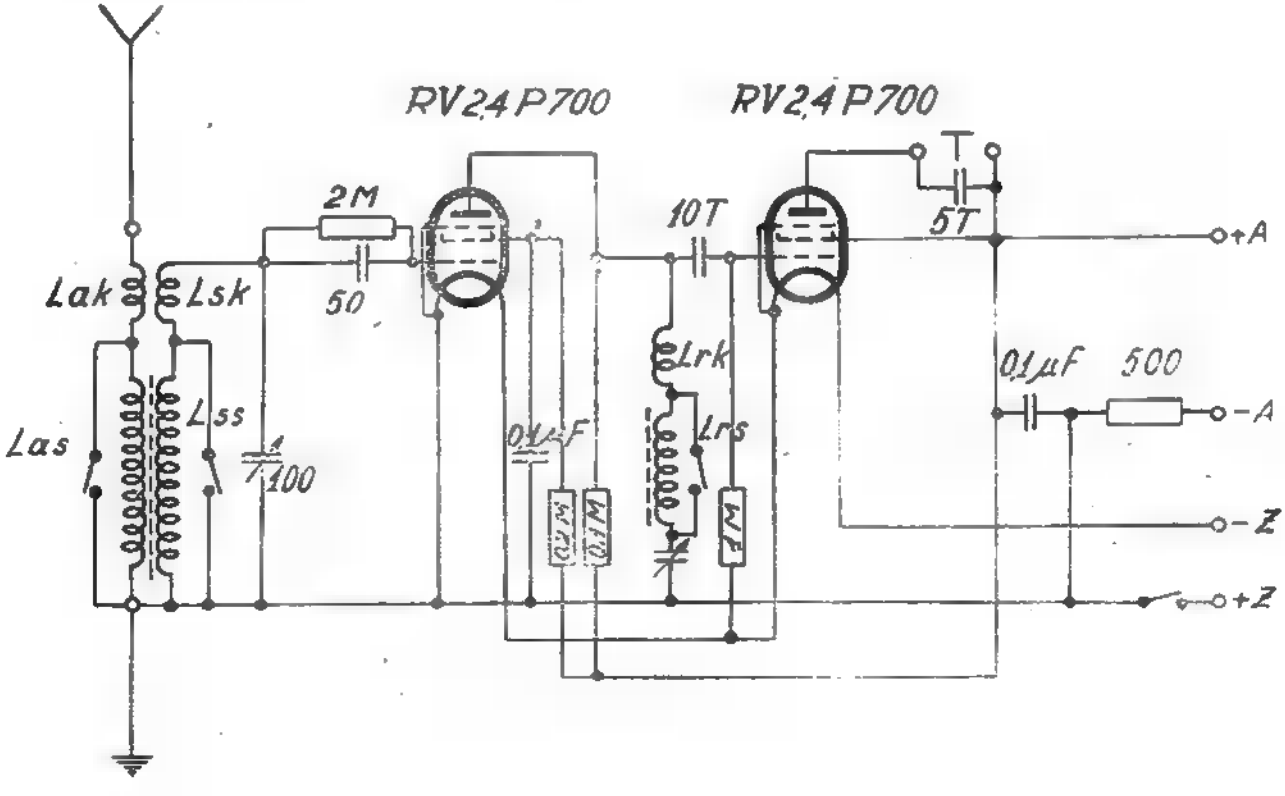
Ilość zwojów cewki siatkowej obliczamy ze wzoru przybliżonego, dającego jednak dość dokładne wyniki:

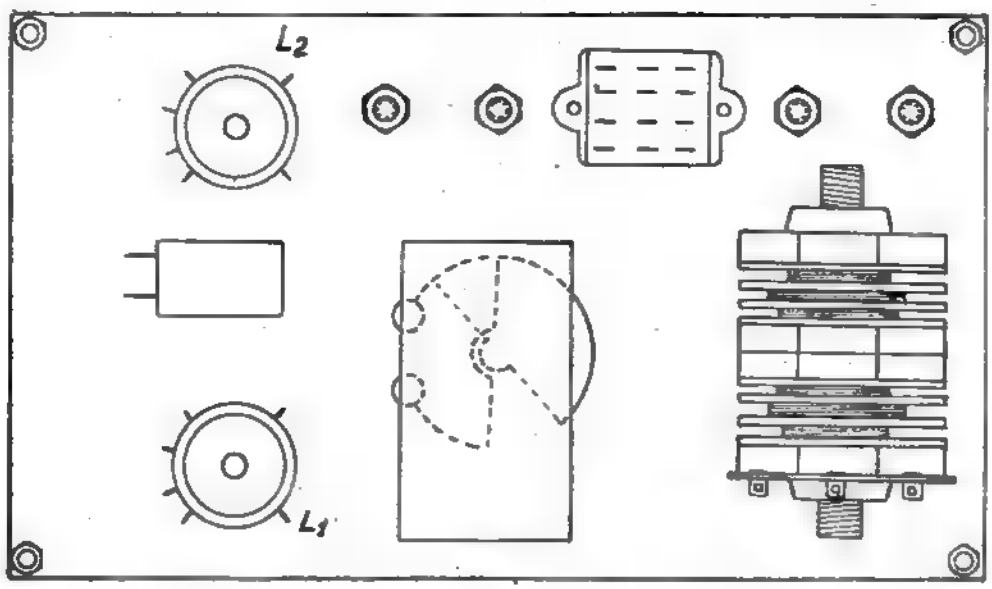
$$N = \sqrt{\frac{L(102 \cdot S + 45)}{D}}$$

gdzie L — żądana indukcyjność cewki w μH
S — stosunek długości cewki do jej średnicy
D — średnica cewki w cm.

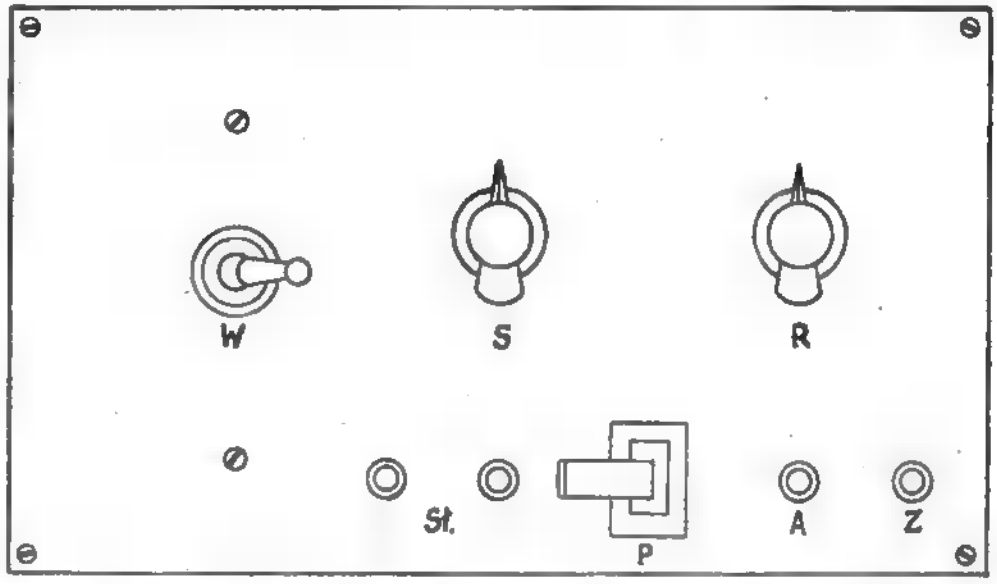
Najkorzystniejszy jest, wg. Austina, stosunek długości cewki (b) do jej średnicy (D) równy 1:3

$$s = \frac{b}{D} = \frac{1}{3}$$





Widok od spodu — Rozmieszczenie elementów układu. Kondensatory i opory zawieszone na drutach, cewka średniofalowa przyklejona na tekturze lub preszpanie i przymocowana do kondensatora reakcyjnego (R). Cewka krótkofalowa umocowana jest do kondensatora strojeniowego (S). Lampy RV2.4 P700 (L_1 i L_2) przykręcone są do płytki stanowiącej chassis, śrubkami ∅ ■ mm. Trzeba uważać, aby śrubki te nie były zbyt długie, gdyż może to spowodować uszkodzenie lamp



Widok z góry

Najkorzystniejszą grubość drutu obliczamy ze wzoru:

$$d_0 = 0{,}707 \cdot \frac{b}{N} \text{ cm}$$

gdzie d_0 – średnica drutu w cm.
b — długość cewki w cm.
N — ilość zwojów cewki.

Mając obliczoną ilość zwojów cewki siatkowej możemy wyznaczyć ilość zwojów cewek — antenowej i reakcyjnej.

Ilość zwojów cewki **antenowej**, nawiniętej w odległości około 0,5 cm do cewki siatkowej będzie

$$Na = \frac{N}{7} \div \frac{N}{5}$$

Cewkę **reakcyjną** dobieramy doświadczalnie, gdyż ilość jej zwojów zależy nie tylko od ilości zwojów cewki siatkowej (od indukcyjności cewki siatkowej) ale również od wzmocnienia lampy i od pojemności kondensatora reakcyjnego. Uzwojenie cewki reakcyjnej nawijamy zwój przy zwoju na pasku papieru, którym owijamy cewkę siatkową, przy tym jej końcu, który ma potencjał bliższy ziemi.

Dla zilustrowania powyższych wzorów podam przykład.

$\lambda_{max} = 35$ m; $C_{max} = 100$pF; D = 2,5 cm

1. Obliczamy indukcyjność cewki dla $\lambda_{max} = 35$ m i $C_{max} = 100$ pF

$$L = 0{,}283 \frac{35^2}{100} \cong 3{,}5 \text{ µH}.$$

2. Obliczamy ilość zwojów cewki siatkowej, zakładając długość cewki $b = \frac{2{,}5}{3} \cong 0{,}85$ cm a więc S = 0,32

$$N = \sqrt{\frac{3,5(102 \cdot 0,33 + 45)}{2,5}} \cong 10 \text{ zwojów}.$$

3. Obliczamy najkorzystniejszą grubość drutu

$$d_s = \frac{0,707 \cdot 0,85}{10} = 0,06 \text{ cm} = 0,6 \text{ mm}$$

4. Ilość zwojów cewki antenowej będzie $Na = \frac{N}{5} = \frac{5}{10} = 2$ a więc dwa zwoje cewki antenowej nawijamy na cylindrze w odległości 0,5 cm od cewki siatkowej (przy końcu cewki, który łączymy na siatkę lampy),
5. Ilość zwojów cewki reakcyjnej dobrano w odbiorniku modelowym na 9 — i nawinięto na cewce siatkowej.

Aby obliczyć długość fali najmniejszą odbieraną przez nasz odbiornik trzeba by mieć pojemność początkową kondensatora strojeniowego i pojemność uzwojenia cewki. Ponieważ obliczenie teoretyczne tych wielkości jest dość żmudne poradzimy sobie porównując nasz odbiornik, z innym aparatem.

Ponieważ obliczenie cewek na rdzeniach feromagnetycznych jest trudne, podam od razu ilość zwojów jakie trzeba nawinąć, aby otrzymać dobre wyniki.

Dla kondensatora strojeniowego 500 pF, dla rdzenia krzyżakowego cewka antenowa (L_a) — 16 zwojów drutu 0,10 m w emalii. Cewka siatkowa (L_{ss}) — 64 zwoje licą 20 × 0,05 — lub jeżeli nie umiemy oszyścić końców licy, drutem 0,15 mm w emalii i wreszcie cewka reakcyjna (L_r) — 18 zwojów drutem 0,1 w emalii, lub licą 3 × 0,07. Ilość zwojów cewki reakcyjnej należy jednak każdorazowo ustalać doświadczalnie. Dla kondensatorów o innej pojemności możemy ilość zwojów poszczególnych cewek przeliczyć wg zależności: $N_z = 22,4 \frac{n}{\sqrt{C_s}}$

gdzie N_z — ilość zwojów odpowiedniej (antenowej, siatkowej, czy reakcyjnej) cewki.

C_s — pojemność w pF kondensatora strojeniowego.

Przykład: C_s = 100 pF

Cewka antenowa — $N_a = \frac{22,4 \cdot 16}{\sqrt{100}} \cong 32$ zwojów

Cewka siatkowa — $N_s = \frac{22,4 \cdot 64}{\sqrt{100}} \cong 144$ zwojów

Cewka reakcyjna — $N_r = \frac{23,4 \cdot 18}{\sqrt{100}} \cong 40$ zwojów

przy czym w praktyce okazało się konieczne zmniejszenie ilości zwojów cewki reakcyjnej do 30.

Stosując kondensator strojeniowy o małej pojemności końcowej — jak np. w odbiorniku modelowym — 100 pF, dla uzyskania możliwie szerokiego pasma odbieranych częstotliwości, musimy pojemność uzwojenia zmniejszyć do minimum. W odbiorniku modelowym uzyskano to przez nawinięcie cewek na dwóch skręconych ze sobą jednakowych rdzeniach. (Rysunek) — w ten sposób że na każdym ze rdzeni nawinięta jest połowa każdego z uzwojeń. (Oczywiście kierunek nawinięcia wszystkich cewek zgodny). Cały odbiornik zmontowany został na płytce bakelitowej o wymiarach 7,5 × 13,5 cm — szczegóły umocowania płytki na chassis widoczne są na fotografii — całość łącznie z ośmioma płaskimi bateryjkami mieści się w futerale od aparatu fotograficznego o wymiarach 7,5 × 13,5 × 18 cm.

Odbiornik próbowany na krótkiej prowizorycznej antenie (10 m linki zarzuconej na drzewo) odbierał na zakresie średniofalowym stację lokalną, i kilka stacji zagranicznych na zakresie krótkofalowym. W godzinach wieczornych (około g. 23.00) na zakresie średniofalowym (200 ÷ 450 m) odbierano b. głośno na dwie pary słuchawek około 20 stacji oraz 15 stacji na zakresie krótkofalowym (10 ÷ 35 m). Należy zwrócić uwagę na to, że dodatkowe słuchawki należy łączyć nie równolegle lecz s z e r e g o w o przez co uzyskujemy lepsze dopasowanie do oporności wewnętrznej lampy końcowej.

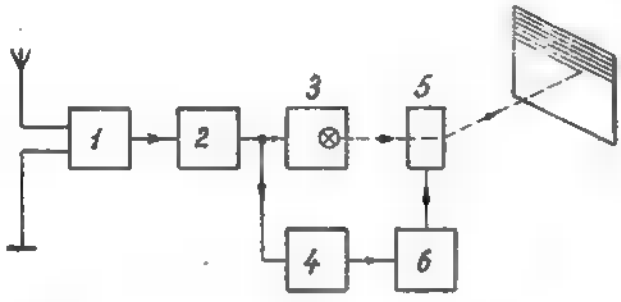
Inż. Tadeusz Bzowski

Telewizja (V)

Przy opisywaniu synchronizacji w odbiorniku omówiliśmy jego część synchronizującą. Obecnie podamy ogólny szkic schematu odbiornika telewizyjnego o mechanicznym systemie syntezy oraz omówimy pozostałe jego części.

Schemat blokowy przedstawia rys. 1 Fala nośna zmodulowana wizją i impulsami synchronizującymi z anteny dostaje się do części pierwszej. Tutaj po wzmocnieniu wielkiej częstotliwości i zdetektowaniu (odbiorniki bez przemiany częstotliwości) lub po przemianie częstotliwości, wzmocnieniu pośredniej i zdetektowaniu (odbiorniki z przemianą częstotliwości), przechodzi do części drugiej, t.j. do wzmacniacza wizji. Dokładne omówienie części pierwszej i drugiej nastąpi przy opisie odbiornika z elektronowym systemem syntezy.

Po detekcji napięcie zawiera sygnały wizji i impulsy synchronizujące; we wzmacniaczu szerokowstęgowym wizji (2) ulega ono odpo



Rys. 1

Schemat blokowy odbiornika. Oznaczenia: 1. część wielkiej częstotliwości do detektora włącznie; 2. wzmacniacz szerokowstęgowy; 3. modulator światła lub źródło modulowane; 4. separator i wzmacniacz impulsów synchronizujących i dodatkowo separator impulsów ramki i linii (przy układzie syntezy drgającym); 5. urządzenie syntezy obrazu i dodatkowo urządzenie do ustawiania obrazu w ramkę (przy układzie syntezy obrotowym); 6. urządzenie synchronizujące

wiedniemu wzmocnieniu i jest kierowane do części synchronizującej (4) i modulującej światło (3). W części 4 następuje wydzielenie impulsów synchronizujących z ogólnego sygnału, wzmocnienie ich oraz skierowanie do części 6, gdzie zasilają one nabiegunniki motoru podsynchronizowującego obroty, który jest na wspólnym wale z motorem obracającym i urządzeniem do syntezy obrazu (5) (przy układzie obrotowym syntezy). Jeżeli w części 5. urządzenie do syntezy stanowi układ dwóch oscylografów pętlicowych (przy układzie drgającym syntezy) wówczas w części 4. następuje oprócz wydzielania i wzmocnienia ich — dodatkowo oddzielanie impulsów ramki i linii; dalej impulsy te kierujemy do części 6., do dwóch generatorów napięć zębatych — linii i ramki dla zsynchronizowania ich.

Uzyskane zsynchronizowane drgania ramki i linii dajemy na pętle oscylograficzne (patrz cz. IV). W obu wypadkach (przy systemie obrotowym lub drgającym syntezy) źródło światła poprzez system optyczny padając na lusterka lub otwory w tarczy Nipkowa, da na ekranie czy ramce ograniczającej — tło obrazu przy jednostajnej jasności światła. Jeśli jasność światła będzie modulowana w takt zmian sygnałów wizji, to otrzymamy na ekranie lub w miejscu obserwacji — obraz nadawany.

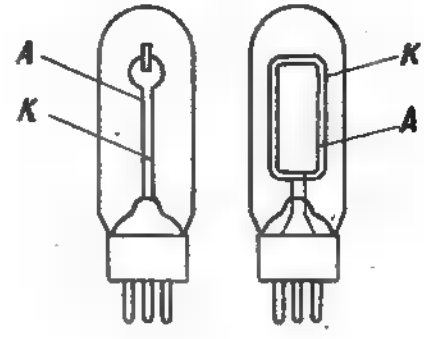
Teraz przystąpimy do opisu części trzeciej odbiornika, tj. do źródeł i modulatorów światła.

Głównym warunkiem stawianym źródłu światła w odbiorniku, to zdolność jego do zmian intensywności w takt wahań prądu fotokomórki stacji nadawczej, która, jak wiemy, jest zależna od jakości przekazywanego obrazu i dochodzi do kilku mc/s. Warunek ten wyklucza bezpośrednie użycie żarówek z włóknem żarzonym lub światła łukowego, ze względu na ich bezwładność cieplną.

Źródła światła używane w technice telewizyjnej podzielić można na dwie grupy. Pierwsza grupa obejmuje źródła o małej sile światła (odbiorniki domowe), jak lampy jarzeniowe — wykorzystujące świecenie gazu znajdującego się pod niskim ciśnieniem. W tym wypadku moduluje się samo źródło światła.

Druga grupa obejmuje źródła światła o dużej sile światła, np. oświecanie dużych ekranów. Tutaj samo źródło światła nie moduluje się i można do tego celu używać jakiegoś technicznego źródła np. dużej żarówki, światła łukowego itp.: moduluje się natomiast sam strumień świetlny. Używa się do tego celu przy sposobie elektrycznym — komórki Kerra, lub przy mechanicznym — oscylografu pętlicowego.

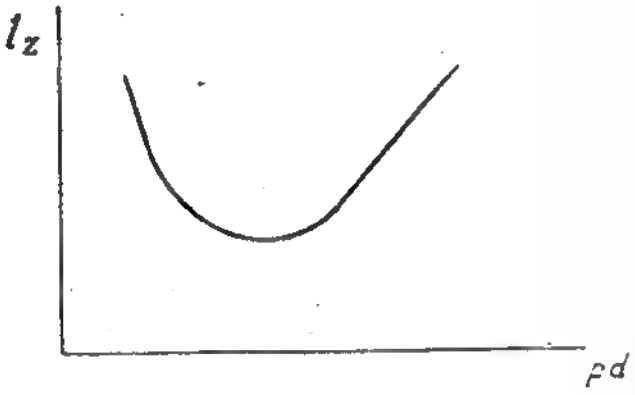
W lampach jarzeniowych prąd przechodząc przez gaz, znajdujący się pod ciśnieniem kilku m/m Hg, pozwala obserwować, licząc od katody w kierunku anody: małe świecenie, ciemnię katodową, jaskrawe świecenie tzw. katodowe, i znów ciemną przestrzeń Faradeya. Pomiędzy ciemnią Faradeya a anodą znajduje się słabe świecenie anodowe, gdzie czasem widać prążki ciemno-białe. W związku z tym i spadek



Rys. 2
Lampa neonowa

napięcia pomiędzy katodą i anodą nie jest równomierny. Główny spadek znajduje się na ciemni katodowej. Pod względem świetlnym interesuje nas świecenie katodowe, dlatego musimy zwrócić uwagę na obniżenie napięcia na ciemni katodowej. Mało zależy ono od rodzaju gazu, natomiast znacznie od materiału katody. Najmniejszy spadek katodowy — gdy katoda pokryta metalami o małej pracy wylotu elektronów. Z gazów używa się do tego celu hel, argon, neon. Typowym przykładem lampy jarzeniowej jest lampa neonowa.

W szklanym balonie znajdują się umocowane do stopki anoda i katoda (Rys. 2). Katoda —K lampy jest wykonana z metalu pokrytego np. cezem w postaci płytki o odpowiednio dużej powierzchni zależnie od potrzeby. Anoda — A jest dowolnego kształtu, gdyż ka-



Rys. 3

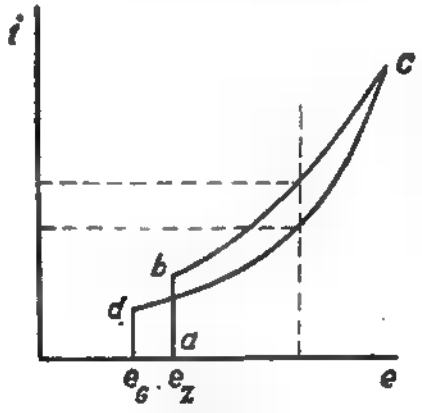
Zależność $e_z = f(pd)$, gdzie p — ciśnienie gazu, d — odległość A—K (na rysunku winno być e_z zamiast lz).

todowe świecenie, które wykorzystujemy w lampie, nie zależy od jej położenia i kształtu. Przeważnie jest wykonane w kształcie prostokątnej ramki z drutu molibdenowego lub niklowego o wielkości boków płytki katodowej. Bańkę napełnia się neonem z domieszką innych gazów dla obniżenia spadku katodowego i zmiany barwy światła. Przy złej obróbce katody mogą powstać na niej plamy. Lampa zaczyna świecić przy odpowiednim napięciu przyłożonym pomiędzy K i A, które nazywamy napięciem zapłonu — e_z. Zależy ono od materiału katody, rodzaju gazu, jego ciśnienia i odległości K—A. Zależność $e_z = f(pd)$ przedstawia rys. 3 dla danego gazu i jego ciśnienia, z której można znaleźć e_z optimum.

Dla całkowitego określenia własności lampy neonowej należy rozpatrzeć cztery główne charakterystyki:

1) prądu od napięcia,
2) świetlną,
3) częstotliwości,
4) spektralną.

Rys. 4 przedstawia zależność prądu płynącego przez lampę od napięcia przyłożonego. Gdy

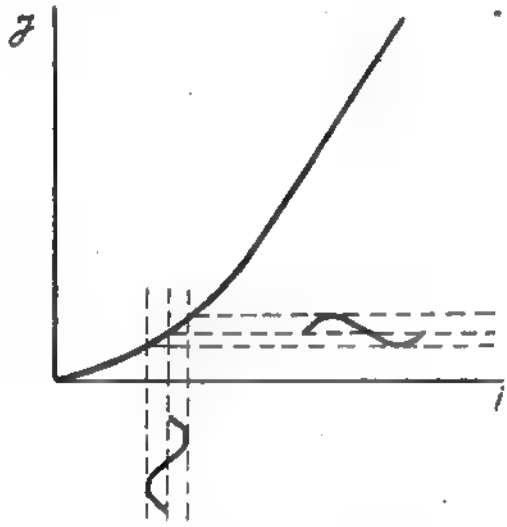


Rys. 4

Charakterystyka neonówki ... f(e

napięcie osiąga wartość e_z — pojawia się prąd, lampa zaczyna świecić. Przy załączeniu lampy do źródła napięcia o małym oporze, należy dodatkowo włączyć opór rzędu setek Ω aby uniknąć uszkodzenia jej. Przy załączaniu neonówki w obwód anody lampy dawanie dodatkowego oporu jest zbyteczne.

Proces szybkiego narastania prądu zachodzi od a do b przy napięciu e_z. Przy dalszym zwiększaniu napięcia e, prąd rośnie wg. krzywej bc, zaś przy obniżaniu napięcia od punktu c prąd opada wg. cd. Jak widać, neonówka posiada pętlę histerezy, co jest szkodliwe przy większych wahaniach napięcia przy odbiorze telewizji, gdyż zaciera kontury nie pozwalając na zwiększenie skali kontrastów. Dla przykładu podajemy: $e_z = 170$ V, $e_{pracy} = 190 \div 220$ V, $I_{pracy} = 25 \div 40$ mA.



Rys. 5

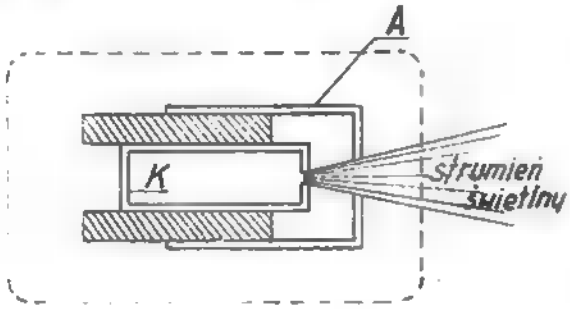
Charakterystyka świetlna J = f(i)

Na rys. 5 przedstawiona jest charakterystyka świetlna, czyli siły światła lampy w funkcji prądu płynącego przez nią. Ważne jest wybranie na niej odpowiedniego punktu pracy ze względu na uzyskanie właściwych kontrastów, tj. stosunku intensywności oświetlenia ciemnych i jasnych miejsc na obrazie odebranym, który powinien być ten sam co i na obiekcie nadawanym. Charakterystyka częstotliwości pozwala pracować do częstoliwości zmian jasności równej 100 kc/s, co odpowiada 10.000 elementów rozłożenia obrazu.

Charakterystyka spektralna światła winna być dobrana do charakterystyki spektralnej oka. Uzyskuje się ją przez dodanie innych gazów.

Zależnie od potrzeby daje się lampie odpowiednią budowę. Dla tarczy Nipkowa używamy neonówkę z płaską katodą (rys. 2), dla tarczy soczewkowej lub koła zwierciadlanego - uży

wamy lamp punktowych (Rys. 6). Przez otwór w anodzie wychodzi wąski promień światła. Czasem w tym typie lamp katoda jest żarzona. Dla odbiorników ze śrubą zwierciadlaną



Rys. 6
Neonówka punktowa

używamy światła szczelinowego. Gaz świeci się w długiej szczelinie między K i A. Były robione próby z mocniejszymi lampami neonowymi, ale zachodziła potrzeba intensywnego ich chłodzenia, co komplikowało układ. Siła światła uzyskana od przeciętnej neonówki obrazowej wynosi kilka świec.

Znacznie większe jasności dają lampy z parami sodu, ale wymagają dużych temperatur pracy (około 300° C) i to stałych w czasie, co bardzo komplikuje układ. Sposób załączenia lampy neonowej na wyjściu wzmacniacza wizji podaje rys. 7. Różnica między układem b i c jest taka, że jeden daje pozytyw, a drugi negatyw.

Lampy jarzeniowe znajdują zastosowanie w odbiornikach typu domowego o wielkości ekranu do 9 × 12 cm² oraz klubowych o wielkości ekranu do 0,2 m² jednak już przy niedużym oświetleniu. Dla uzyskania dużych obrazów o znacznej jasności używa się modulatorów światła pracujących światłem spolaryzowanym.

Zjawiska związane z polaryzacją światła są przedmiotem kursu falowej teorii światła.

Celem zrozumienia zasady działania modulatorów światła krótko opiszemy podstawowe zjawiska z tym związane.

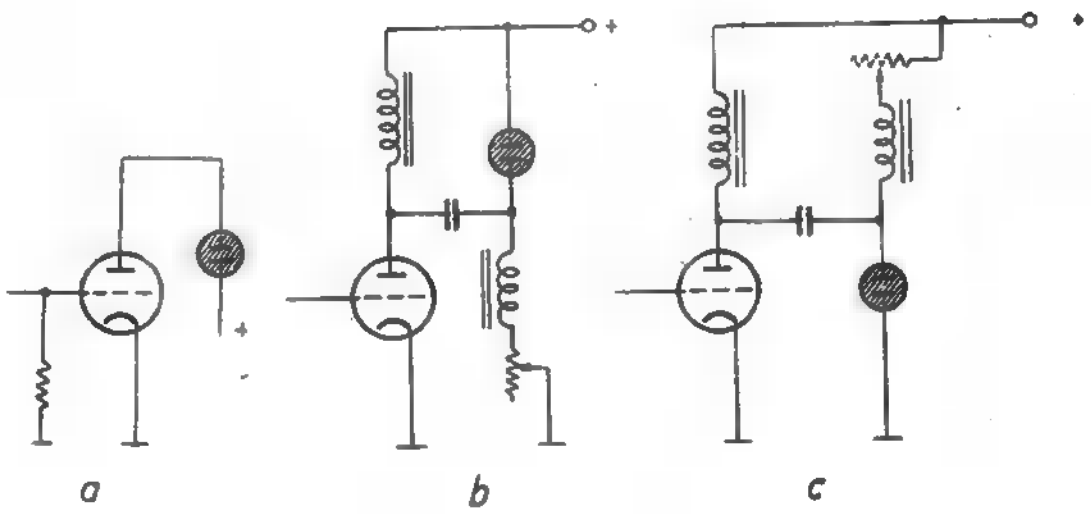
Fala świetlna jest falą poprzeczną tzn. że drgania zachodzą w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku rochodzenia się fali. Falę podłużną mamy wówczas, gdy drgania zachodzą w kierunku rozchodzenia się fali, np. fale dźwiękowe.

W promieniu świetlnym niespolaryzowanym wszystkie drgania elementarne zachodzą w dowolnych kierunkach w płaszczyźnie drgań, która jest prostopadła do kierunku rozchodzenia się fali, natomiast w promieniu spolaryzowanym drgania wszystkich elementarnych fal układają się w jednej płaszczyźnie, prostopadłej do kierunku rozchodzenia się fali. Oko ludzkie nie jest zdolne odróżnić światło spolaryzowane od niespolaryzowanego. Do tego celu służą specjalne przyrządy.

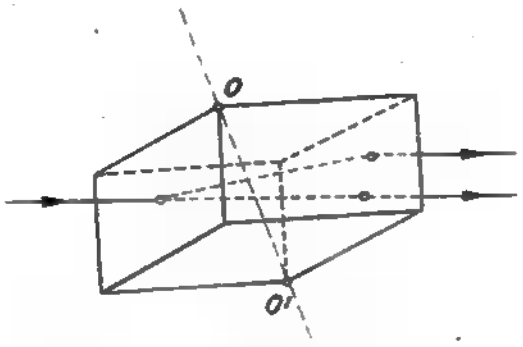
Promień spolaryzowany możemy otrzymać ze zwykłego przy pomocy: a) odbicia, b) załamania, c) przejścia przez pewne kryształy.

Rozpatrzmy ostatni wypadek, który jest stosowany w telewizji.

Najbardziej do tego celu nadają się kryształy jednoosiowego spatu islandzkiego ($CaCO_3$). $CaCO_3$ krystalizuje w postaci sześciościennego graniastosłupa rombowego. Linia przeprowadzona przez wierzchołki, gdzie zbiegają się tępe kąty rombów jest osią krystaliczną (optyczną) (Rys. 8). Promień skierowany na jakąkolwiek płaszczyznę boczną kryształu (z wyjątkiem



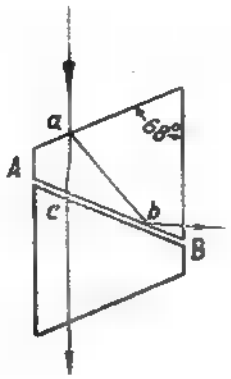
Rys. 7
sposoby załączenia neonówek



Rys. 8

Kryształ spatu islandzkiego O-O' — oś optyczna

kierunku równoległego do osi optycznej) wychodzi z niego dwoma promieniami (Rys. 8) równoległymi do siebie; okazuje się przy tym, że oba promienie są spolaryzowane w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach. Jeżeli promień będzie padał prostopadle do płaszczyzny, to jeden z promieni przejdzie przez kryształ bez załamania — nazywamy go „promieniem zwy-



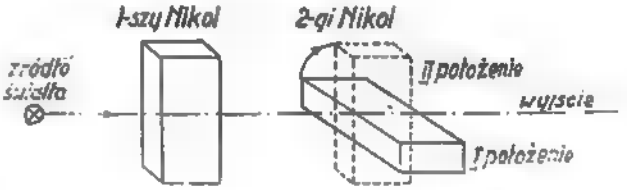
Rys. 9

Bieg promieni w Nikolu. ac — promień nadzwyczajny; ab — promień zwyczajny; AB — warstwa kleju - balsamu kanadyjskiego

kłym", płaszczyzna jego polaryzacji pokrywa się z głównym cięciem. Drugi promień nazywamy „nadzwyczajnym", jest on załamany i płaszczyzna jego polaryzacji jest prostopadła do głównego cięcia. Jasność obu promieni jest jednakowa. Aby wykorzystać jeden promień spolaryzowany należy drugi usunąć. Uzyskujemy to za pomocą tzw. pryzmatu Nikola (Rys. 9). Nikol tworzą dwa kryształy $CaCO_3$ odpowiednio cięte i szlifowane a następnie sklejone balsamem kanadyjskim. Z rys. 9 widać, że promień padający na Nikol dzieli się wg. tego co już powiedzieliśmy, na 2 promienie — „zwykły" —ab i „nadzwyczajny" —ac. Promień nadzwyczajny przechodzi przez Nikol równolegle do padającego z małym przesunięciem. Co się tyczy promienia zwykłego, to ulega on załama-

niu na wejściu i dalej padając na warstwę pod kątem większym od kąta całkowitego wewnętrznego odbicia, odbije się od niej i wychodzi z Nikola w innym kierunku, gdzie jest stłumiony w obudowie. W ten sposób uzyskujemy na wyjściu tylko promień nadzwyczajny.

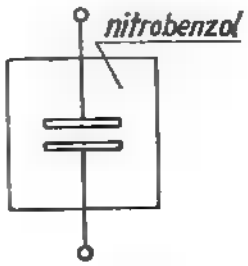
Przyrząd służący do otrzymania promienia spolaryzowanego nazywamy polaryzatorem.



Rys. 10

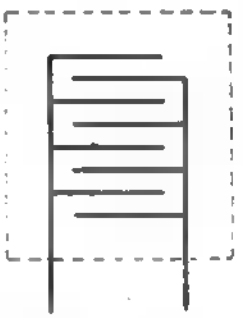
Układ dwóch Nikoli

Jeżeli teraz na drodze promienia świetlnego znajdują się dwa polaryzatory, jeden za drugim (Rys. 10), tak że ich płaszczyzny polaryzacji są prostopadłe do siebie (Nikole skrzyżowane), to promień spolaryzowany wychodzący z pierwszego polaryzatora będzie całkowicie stłumiony w drugim polaryzatorze, dając na wyjściu całkowite stłumienie światła. (Drugi Nikol — położenie I). Przy obrocie drugiego polaryzatora o kąt 90° (płaszczyzny obu polaryzatorów równoległe względem siebie) promień wychodzący z pierwszego polaryzatora przejdzie całkowicie przez drugi dając na wyjściu rozjaśnienie (Drugi Nikol — położenie II).



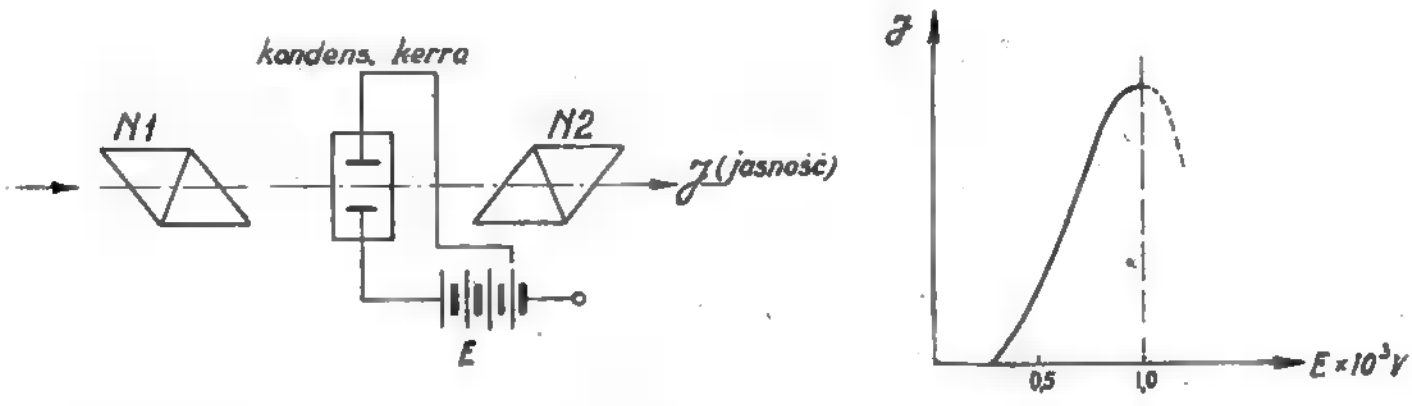
Rys. 11

Kondensator Kerra



Rys. 12

Wieloplytkowy kondensator Kerra



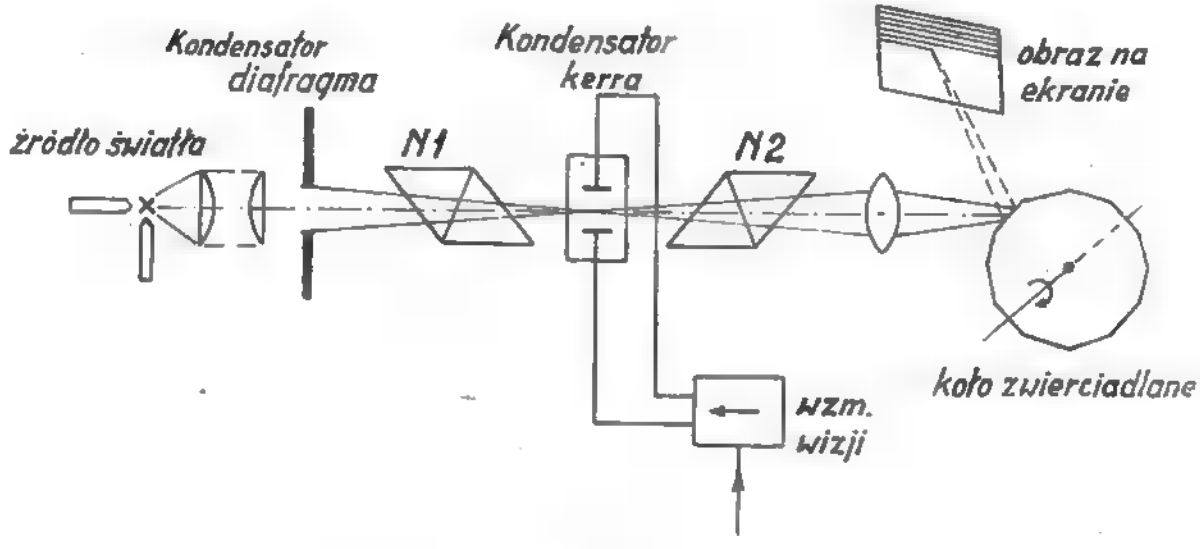
Rys. 13

a) układ do zdjęcia charakterystyki statycznej modulacji światła; b) charakterystyka statyczna

Drugi polaryzator nazywamy — analizatorem, gdyż określa polaryzację światła padającego nań. Siła światła na wyjściu analizatora jest proporcjonalna do kwadratu cos kąta między płaszczyznami polaryzacji Nikoli. Ta właściwość pozwala modulować światło, tj. zmieniać jego intensywność. Jeżeli pomiędzy dwa skrzyżowane Nikole, dające na wyjściu ciemność, wstawimy np. SiO_2, roztwór cukru lub inne odpowiednie ciało, wówczas promień na wyjściu z drugiego Nikola rozjaśni się. Przez skręcenie analizatora o pewien kąt możemy z powrotem na wyjściu stłumić jasność. Jest to dowodem, że ciało wprowadzone skręciło płaszczyznę polaryzacji promienia wychodzącego z pierwszego Nikola.

Istnieją ciała, które pod wpływem pola elektrycznego zmieniają kąt skręcenia płaszczyzny polaryzacji, tzn. kąt skręcenia jest funkcją napięcia przyłożonego, co daje w efekcie modulację jasności w takt zmian napięcia przyłożonego. Takim modulatorem światła jest kondensator Kerra (Rys. 11).

Dwie płytki kondensatora umieszczone w naczyniu z czystym nitrobenzolem, stanowią tzw. komórkę Kerra. Rys. 12 przedstawia wielopłytkowy kondensator, pozwalający przepuszczać większe ilości światła. Charakterystyka częstotliwości jest prosta do 1 mc/s. Potrzebuje on napięcia polaryzacji rzędu 900 V, przy amplitudzie modulującej około 500 V (charakterystyka amplitudy — rys. 13b). Schemat układu części świetlnej odbiornika przedstawia rys. 14. Światło łukowe przez kondensator optyczny i diafragmę pada na pierwszy Nikol, dalej przez komórkę Kerra na drugi Nikol i koło zwierciadlane (system syntezy) które na ekranie daje obraz. Wzmacniacz wizji moduluje w komórce Kerra światło, dzięki zmianom kąta skręcenia światła polaryzowanego z pierwszego Nikola pod wpływem zmian napięcia wizji. (d. c. n.)



Rys. 14

Modulator światła w odbiorniku

Przegląd schematów

Wśród zespołów lamp na jakie pozwala seria lamp stalowych, skład ECH11, EBF11, EF11, EL11, EM11, AZ11 wyróżnia się szeregiem zalet. Posiada on przede wszystkim bardzo mocno rozbudowaną automatykę, która działa na pierwsze trzy lampy i to zarówno wstecz, przed diodą jak i w przód, po diodzie, na lampę wzmacniającą niskiej częstotliwości. W ten sposób anti-fading jest naprawdę skuteczny i obejmuje bardzo szeroki zakres napięć wejściowych, co jest ważne i widoczne na falach krótkich. W układzie tym oko magiczne jest oddzielne — działa ono o wiele wyraźniej i skuteczniej, i to zarówno na słabych jak i silnych stacjach (dwie czułości), od lamp kombinowanych jak EFM11, od której EM11 odróżnia się korzystnie jasnością świecenia, wyrazistością konturów świetlnych i energicznym ruchem segmentów podczas strojenia.

Schemat Nr 64 przedstawia układ firmy Mende 240 WDK. Obwód antenowy jest dość skomplikowany ponieważ posiada on, mało naogół stosowany, układ t.zw. zaworu przeciw częstotliwości „zwierciadlanej". Składa się ten zawór z cewek L_2, i L_3 (jednocześnie sprzęgającej) oraz kondensatora C_3 i oporu R_7. Zadaniem zaworu jest odrzucanie przeszkadzających częstotliwości, leżących o podwójną częstotliwość (2 × 468 kc) powyżej właściwej częstotliwości odbieranej. Uzyskuje się to przez stworzenie szerokiego rezonansu w zakresie 150 — 200 kc, a stłumienie wszystkiego poza nim. W zakresie fal średnich zespół ten jest zwarty przez antenową cewkę sprzęgającą L_5, przy czym L_1 jest małym dławikiem, zabezpieczającym przed wtargnięciem fal krótkich na obwody antenowe fal średnich i długich. Cewka L_4 i kondensator C_2 stanowią obwód rezonansowy upływowy dla częstotliwości pośredniej.

W obwodach siatkowym i oscylacyjnym odbiornik nie przedstawia cech szczególnych, jest wręcz klasyczny w swej prostocie. Posiada zato sześć klawiszy nastawialnych w zakresie fal długich i średnich. Jeden z klawiszy obejmuje część zakresu fal długich, a mianowicie 235 do 170 kc, pozostałe obejmują cały zakres fal średnich, a mianowicie: 1) 1350 — 1000 kc, 2) 1050 — 770 kc, 3) 965 — 730 kc, 4) 770 — 570 kc, 5) rezerwowy. W ten sposób można nastawić każdą żądaną stację, przy czym uwzględnia się przede wszystkim nadajniki lokalne. Przy naciśnięciu klawisza odłącza się kondensator obrotowy a włącza trimmer nastawialny. W obwodzie oscylatora równocześnie z trimmerem włącza się dodatkową cewkę. Nastawienie stacji odbywa się z przodu aparatu za pomocą specjalnego klucza, dołączonego do odbiornika Obwód siatkowy nastraja się trimmerem a obwód oscylacyjny — ruchomym rdzeniem do datkowej cewki.

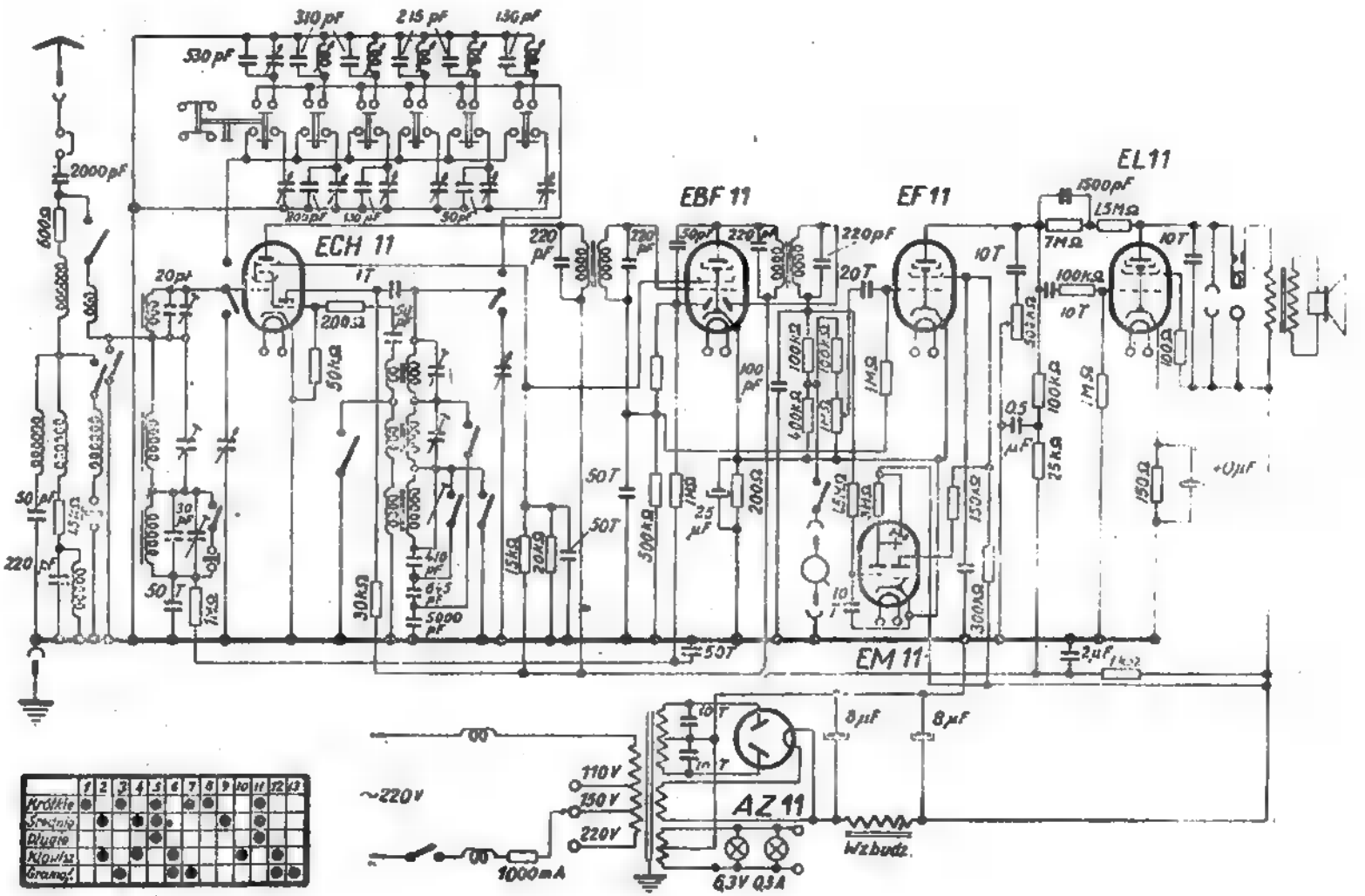
Siatka oka magicznego otrzymuje napięcie sterujące wprost z diody detekcyjnej, poprzez filtr wygładzający 1,5 MΩ — 10 TpF. W ten sposób oko reaguje bez „opóźnienia" przy słabych już stacjach. Dla uwypuklenia różnicy czułości obu par segmentów jedna anoda jest zasilana, poprzez opór 3MΩ, wprost z ogólnego plusa, zaś druga, poprzez opór 150 KΩ z wahającego się w takt automatyki napięcia ekranu lampy niskiej częstotliwości EF11.

Lampa głośnikowa EL11 posiada ujemne sprzężenie zwrotne korygujące i wyrównujące charakterystykę częstotliwości. Układ zasilania jest konwencjonalny. Kondensatory 10TpF na obu połówkach uzwojenia anodowego zabezpieczają przed przenoszeniem się 100 okresowych impulsów prądu wyprostowanego na układ wejściowy, co daje się szczególnie odczuć na silnych stacjach lokalnych, przy których lampa przemiany częstotliwości pracuje na dużej części krzywizny charakterystyki.

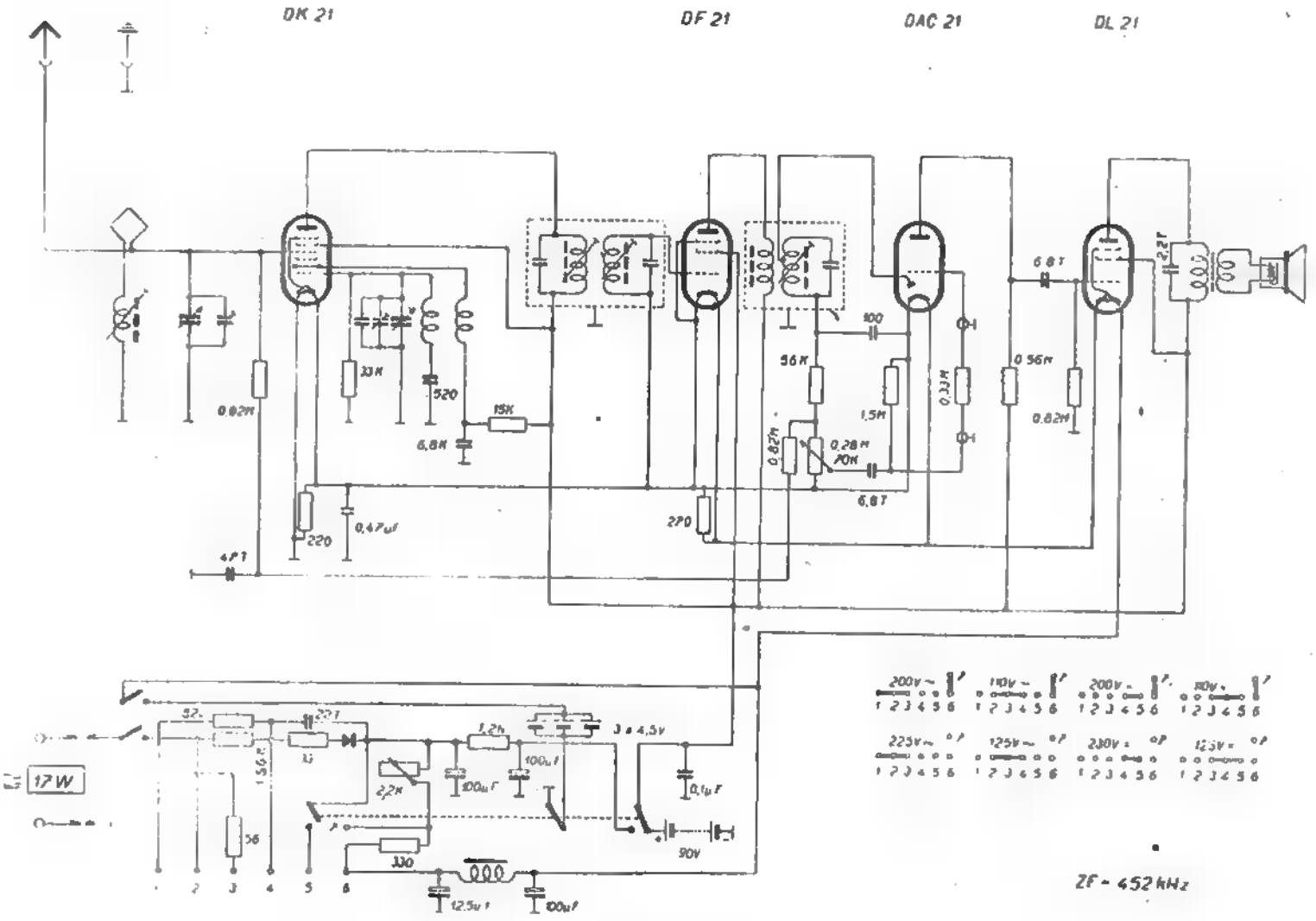
*

Na schemacie Nr 65 widzimy układ odbiornika sieciowo - bateryjnego firmy Philips 122ABC. Główną jego cechą jest system zasilania. Włókna zarzenia są tak połączone, że potrzebują w sumie 4,2 wolta przy poborze 50mA. Lampy DF21 i DAC21 konsumują bowiem po 25mA, łączy sie wiec je równolegle, a całą tę grupę w szereg z DK21 i DL21, z których każda potrzebuje 50mA, przy napięciu 1,4 wolta. Przy zasilaniu z sieci, potrzebne 4,2 wolta, przy poborze 50mA uzyskuje się z ogólnego plusa poprzez opór regulowany 2,2 KΩ, opór stały 330 Ω oraz niezbędny filtr LC. Napięcie anodowe uzyskuje się również albo z baterii 90 wolt albo z sieci za pomocą prostownika selenowego i filtru RC. Godne uwagi jest również to, że odbiornik można, bez żadnych przełączeń, włączyć do sieci. Wtedy bowiem przekaźnik automatycznie przerzuca na zasilanie sieciowe. Z chwilą wyjęcia wtyczki sieciowej przekaźnik puszcza i włączają się baterie.

Poza skomplikowanym układem zasilania drugą charakterystyczną cechą odbiornika jest wewnętrzna antena ramowa, stanowiąca część obwodu siatkowego. Dzięki niej odbiornik staje się naprawdę przenośnym i uniwersalnym. Poza tym układ jego jest tak prosty, że nie wymaga komentarzy



Schemat Nr 14



Schemat Nr 65

Inż. A. Kosicrski SP002-X

Krótkofalowa antena nadawcza z fiderem jednoprzewodowym

(Antena Windoma)

Nadchodzi jesień ■ wraz ■ nią i okres, w którym wielu krótkofalowców otrzyma licencje nadawcze. Toteż czas już pomyśleć o zaprojektowaniu i zainstalowaniu anteny na pasma amatorskie. Dobra antena to przynajmniej połowa powodzenia w eterze.

Przypuszczając, że nie wszystkim krótkofalowcom znana jest antena z jednym nie promieniującym doprowadzeniem (fiderem) pozwolę sobie bliżej ją omówić.

Antena z pojedynczym przewodem zasilającym jest w zasadzie nieco gorsza od np. anteny dipolowej, zasilanej w brzuścu prądu fiderem dwuprzewodowym lub linią koncentryczną, jednak jest polecana, że względu na swą prostotę i łatwość wykonania, tym bardziej, że osiąga się przy niej całkiem dobre wyniki na wszystkich pasach amatorskich.

Oporność falowa jednoprzewodowego fidera zawiera się w granicach 500 — 600 Ω zależnie od przekroju użytego drutu i częstotliwości.

Oblicza się ją według wzoru:

$$Z\Omega = 138 \lg \frac{0{,}56 \cdot \lambda}{2\pi r}$$

λ — długość fali w cm.
r — promień drutu użytego na fider w cm.

Zaś oporność falowa dipola zawieszonego nad ziemią wynosi około 500Ω. Oblicza się ją według wzoru:

$$Z\Omega = 60 \lg \frac{2 \cdot h_{skut.}}{r}$$

r — promień drutu użytego na antenę w cm
h — wysokość skuteczna anteny poziomej pobudzanej napięciem sinusoidalnym. Oblicza się ją według wzoru:

$$h_{skut.} = \frac{2}{\pi} h$$

h — rzeczywista odległość anteny poziomej od ziemi w cm.

Opór anteny o skończonej długości zależy od jej oporu falowego, długości anteny i wysokości skutecznej. Dobierając punkt zasilania w różnych odległościach od końca anteny można zmieniać opór, który przedstawia antena dla zasilającego fidera.

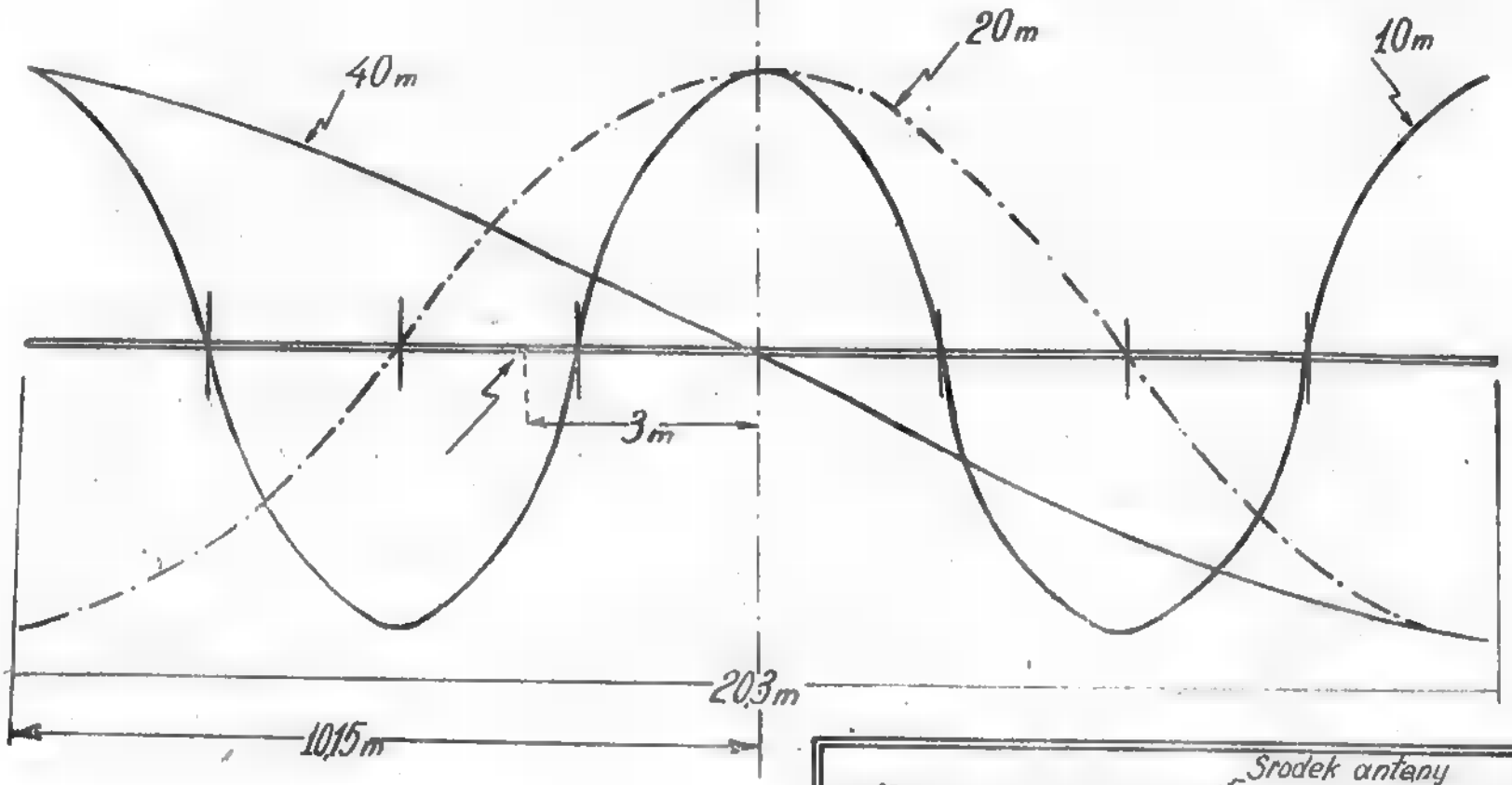
Z teorii anten wiadomo, że jeżeli dołączy się linię zasilającą o oporze falowym Z_0 do anteny ■ takim samym oporze Z_0, to w fiderze nie będzie fal stojących i nie będzie on promieniował — czyli cała moc z nadajnika dostanie się do anteny.

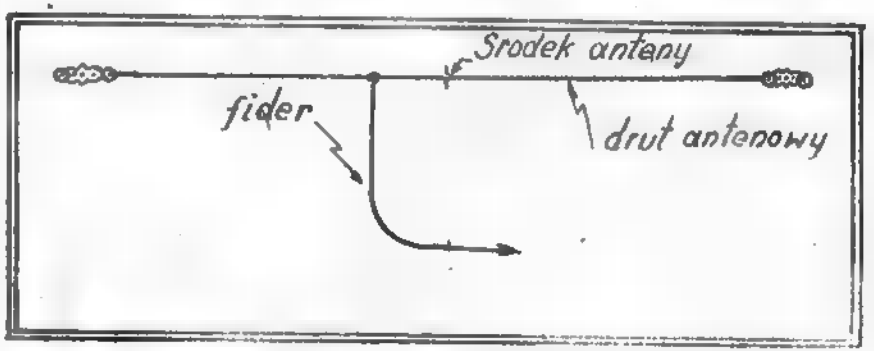
Przewód pojedynczy winien być dołączony po jednej lub drugiej stronie brzuśca prądu, zakładając że rozpatrujemy antenę półfalową. Brzusiec prądu występuje w środku anteny półfalowej, względnie w środku każdego odcinka półfalowego anteny długiej $\left(\text{gdy } l_{ant.} = n \cdot \frac{\lambda}{2}\right)$

Oporność dopasowania w środku węzła prądowego dla anteny półfalowej wynosi łącznie z oporem strat około 80Ω. Dla większości anten półfalowych oporność ta zmienia się z wysokością zawieszenia anteny nad ziemią.

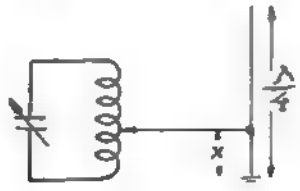
SP3AB przy pracy

Rozkład napięć w antenie przy pracy na harmonicznych
(częstotliwość podstawowa 7 Mc)





Aby ściśle dopasować 500 — 600 omowy odcinek fidera należy go dołączyć do anteny półfalowej w punkcie odległym od środka o $^1/_7$ jej długości. Jeżeli oporności będą dobrze do-



Rys. 2
Dopasowanie anteny ćwierćfalowej, zasilanej jednym przewodem. Dolny koniec obwodu do masy

pasowane to otrzymamy maximum sprawności fidera i anteny.

Niestety punkt właściwego dołączenia fidera dla pracy na częstotliwości podstawowej nie jest wygodny dla pracy nieharmonicznych. Przy małym niedopasowaniu oporności wystąpią duże niepotrzebne straty mocy.

W wypadku gdy antena ma pracować na kilku pasach, to raczej wskazane jest dołączenie fidera w odległości $^1/_7$ długości anteny od jej środka. Jednak należy pamiętać, że w wypadku pracy na jednej fali fider winien być załączony w odległości $^1/_7$ od środka anteny.

Ten uniwersalny typ anteny osiąga się kosztem małego niedopasowania dla częstotliwości podstawowej, jednak w praktyce nie ma to większego znaczenia szczególnie, gdy rozporządza się znaczną mocą nadajnika (np. 50 Wat w antenie). Dopasowanie do anteny jest bardzo ważne przy małych mocach.

Długość tego typu fidera nie jest zbyt krytyczna, jednak najlepsze dopasowanie osiąga się wtedy, gdy jego długość równa się wielokrotności ćwiartki fali, w tym wypadku fider będzie obciążał ostatni stopień nadajnika oporem czysto omowym i nie będzie go odstrajał.

Długość anteny oblicza się według wzoru:

$$l_{ant.} = \frac{0{,}95 \cdot \lambda}{2}$$

λ — najdłuższa fala robocza w metrach (np. 80 m).

Anteny zasilane jednym przewodem są zwykle projektowane dla trzech zakresów roboczych 80, 40 i 20 metrów lub 40, 20 i 10 m. Doprowadzenie musi w każdym wypadku tworzyć z anteną kąt prosty.

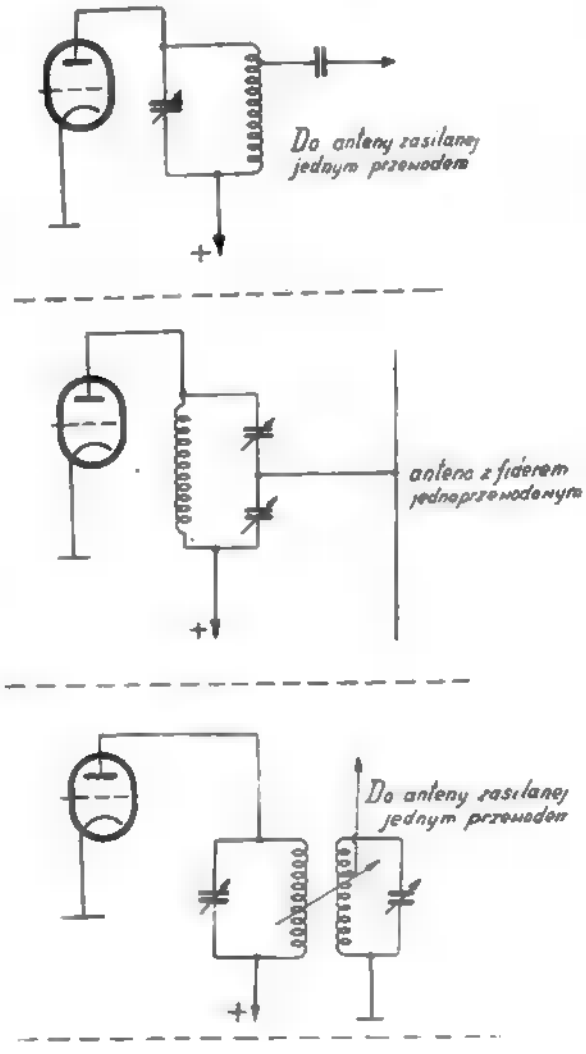
Często trzeba zasilać uziemioną antenę dipolową ćwierćfalową za pomocą jednego przewodu — w tym wypadku fider może być dołączony na wysokości około 14% fali nad ziemią.

Odległość, w której ma być załączony fider, oblicza się ze wzoru:

$$x = \frac{\lambda}{2\pi} \cdot \text{arc sin} \sqrt{\frac{R_{ant.} \cdot Z_{odb.}}{Z_{0ant.}}};$$

$$R_{ant.} = R_{prom.} + R_{str.}$$

Ten typ anten nie pracuje dobrze na częstotliwościach harmonicznych, stosowany jest głównie dla pasm częstotliwości powyżej 30 Mc i to dla jednego zakresu. Ponieważ antena luźno wisząca w powietrzu zasilana jest za pomocą fidera jednoprzewodowego napięciowo, więc nie jest konieczne użycie amperomierza w linii zasilającej, gdyż przy dostrajaniu i tak nie wychyli się, ponieważ natężenie jest małe. Przewód dla promieniowania fal o długości 40, 20 i 10 metrów powinien posiadać długość 20,3 m (licząc dla 7 Mc). Fider dołączony będzie



Rys. 3
Kilka typów układów, przedstawiających sprzężenie anteny z nadajnikiem

w punkcie odległym o 3 metry od środka anteny. Zaś antena na pasy 80, 40, 20 m. winna mieć wszystkie wymiary dwa razy większe czyli: długość anteny 40,6 m a odczep na fider oddalony od środka o 6 metrów. Ta sama antena doskonale pracuje jako nadawcza i odbiorcza.

Tabele lamp

(Do artykułu „Przyrząd do badania lamp" z Nr 10 „Radio")

Cokół pięcionóżkowy

1064	4	V	zarz.	prostownicza	1 lub 3 do A	32 mA
354	„	„		„	1 do A	30 „
1204	„	„		tetroda	1 do A, 2 do K, 3 do G, kapka do A	4—8 „
1284	„	„		pentoda	1 do A, 2 do K, 3 do G, kapka do A	8—12 „
164	„	„		pentoda gł.	1 i 2 do A, 3 do G	13—16 „
964	„	„		pentoda gł.	1 i 2 do A, 3 do G	11—16 „
904	„	„		trioda	1 do A, 2 do K, 3 do G	3—7 „
914	„	„		trioda	1 do A, 2 do K, 3 do G	1,2—5 „
AB1	„	„		duodioda	2 do K, 3 do 0, 1 lub kapka do D	0,8 „

Cokół stary siedmionóżkowy

1234	4	V	żarz.	heksoda	1,2 i 3 do A, 4 do 0	8—12 „
1254	„	„		pentoda	2 do A, 4 do G, kapka do A	3—6 „
				dioda	1 do D	0,8 „
AK1	„	„		oktoda	1,2 i 3 do A, 4 do G	6—10 „
ACH1	„	„		trioda	4 do A, 3 do G	4,5—6,5 „
				heksoda	1 i 2 do A, 3 do G	8—14 „

Cokół boczno-kontaktowy

ABC1	4	V	żarz.	trioda	1 do A, 5 do K	5—10 „
				duodioda	3 lub 4 do D, 5 do K	0,8 „
ABL1	„	„		pentoda gł.	1 i 2 do A, 5 do K	14—23 „
				duodioda	3 lub 4 do D, 5 do K	0,8 „
AC2	„	„		trioda	1 do A, 5 do K	4—9 „
AD1				trioda gł.	1 do A, 3 do G	21—27 „
AF3	„	„		pentoda	1 i 2 do A, 4 do 0, 5 do K	9—15 „
AF7	„	„		pentoda	1 i 2 do A, 4 do 0, 5 do K	4,5—9 „
AH1	„	„		heksoda	1,2 i 3 do A, 4 do 0, 5 do K	8—14 „
AL1	„	„		pentoda gł.	1 i 2 do A, 3 do G	11—16 „
AL2	„	„		pentoda gł.	1 i 2 do A, 5 do K	12—18 „
AL4	„	„		pentoda gł.	1 i 2 do A, 3 do G, 5 do K	14—23 „
AL5	„	„		pentoda gł.	1 i 2 do A, 3 do G, 5 do K	17—27 „
AM1	„	„		oko magiczne	1 do D, 2 do A, 3 do G, 5 do K	*) „
AM2	„	„		oko magiczne	1 do D, 2 do A, 3 i 4 do G, 5 do K	*) „
AZ1	„	„		prostownicza	1 lub 4 do A	32 „
AZ4	„	„		prostownicza	1 lub 4 do A	35 „
CBC1	13	V	żarz.	trioda	1 do A, 5 do K	5—10 „
				duodioda	3 lub 4 do D, 5 do K	0,8 „
CBL1	44		„	pentoda gł.	1 i 2 do A, 5 do K	14—23 „
				duodioda	3 lub A do D, 5 do K	0,8 „
CBL6	44		„	pentoda gł.	1 i 2 do A, 5 do K	21—26 „
				duodioda	3 lub 4 do D, 5 do K	0,8 „
CC2	13		„	trioda	1 do A, 5 do K	4—9 „
CCH1	20		„	trioda	3 do A, 2 do G, 5 do K	7—9 „
				heksoda	1 i 4 do A, 2 do G, 5 do K	14—19 „
CCH2	29		żarz.	trioda	4 do A, 3 do G, 5 do K	6—9 „
				heksoda	1 i 2 do A, 3 do G, 5 do K	13—20 „
C/EM2	6,3		żarz.	oko magiczne	1 do D, 2 do A, 3 i 4 do G, 5 do K	*) „
CF3	13		„	pentoda	1 i 2 do A, 4 do 0, 5 do K	9—15 „
CF7	13		„	pentoda	1 i 2 do A, 4 do 0, 5 do K	4,5—9 „
CH1	13		„	heksoda	1,2 i 3 do A, 4 do 0, 5 do K	8—14 „
CK1	13		„	oktoda	1,2 i 4 do A, 3 do G, 5 do K	10—15 „

CL1	13	..	pentoda gł.	1 i 2 do A, 5 do K	12—18 mA
CL2	24	..	pentoda gł.	1 i 2 do A, 5 do K	14—21 ..
CL4	26	..	pentoda gł.	1 i 2 do A, 5 do K	14—23 ..
CL6	35	..	pentoda gł.	1 i 2 do A, 5 do K	17—24 ..
CY1	20	..	prostownicza	1 do A, 5 do K	35 ..
CY2	30	..	prostownicza	1 lub 4 do A, 5 do K	35 ..
EAB1	6,3 V	żarz.	triodioda	1 lub 2 lub 4 do D, 5 do K	0,8 ..
EB4	..	..	duodioda	1 i 5 do K, 2 lub 4 do D	0,8 ..
EBC3	..	..	trioda	1 do A, 5 do K	4—8 ..
			duodioda	3 lub 4 do D, 5 do K	0,8 ..
EBF2	..	..	pentoda	1 i 2 do A, 5 do K	5—9 ..
			duodioda	3 lub 4 do D, 5 do K	0,8 ..
EBL1	..	..	pentoda gł.	1 i 2 do A, 5 do K	13—22 ..
			duodioda	3 i 4 do D, 5 do K	0,8 ..
ECF1	..	..	trioda	3 do G, 4 do A, 5 do K	4—7 ..
			pentoda	1 i 2 do A, 5 do K	6—10 ..
ECH3	..	..	trioda	3 do G, 4 do A, 5 do K	5—8 ..
			heksoda	1 i 2 od A, 3 do G, 5 do K	6—10 ..
ECH4	..	..	trioda	3 do G, 5 do A	5—8 ..
			heksoda	1 i 2 do A, 4 do G	10—16 ..
EF5	..	..	pentoda	1 i 2 do A, 4 do 0, 5 do K	6—10 ..
EF6	..	..	pentoda	1 i 2 do A, 4 do 0, 5 do K	5—10 ..
EF8	..	..	pentoda	1 i 2 do A, 3 i 4 do 0, 5 do K	8—14 ..
EF9	..	..	pentoda	1 i 2 do A, 4 do 0, 5 do K	8—14 ..
EFM1	..	..	oko magiczne — pentoda	1 i 4 do . 2 do D, 3 do G, 5 do K	3—7*) ..
EH2	..	..	heksoda	1,2 i 3 do A, 4 do O, 5 do K	6—11 ..
EK2	..	..	oktoda	1,2 i 4 do A, 3 do G, 5 do K	10—13 ..
EL2	..	..	pentoda gł.	1 i 2 do A, 5 do K	7,5—9 ..
EL3	..	..	pentoda gł.	1 i 2 do A, 3 do G, 5 do K	13—22 ..
EL5	..	..	pentoda gł.	1 i 2 do A, 3 do G, 5 do K	16—26 ..
EL6	..	..	pentoda gł.	1 i 2 do A, 3 do G, 5 do K	18—28 ..
EM1	..	..	oko magiczne	1 do D, 2 do A, 3 do G, 5 do K	*)
EM4	..	..	oko magiczne	1 lub 4 do D, 2 do A, 3 do G, 5 do K	*)
EZ2	..	..	prostownicza	1 lub 4 do A, 5 do K	35 ..
EZ4	..	..	prostownicza	1 lub 4 do A, 5 do K	35 ..
KBC1	2 V	żarz.	trioda	1 do A	
			duodioda	3 lub 4 do D	**)
KC1	..	..	trioda	1 do A, 3 do G	
KC3	..	..	trioda	1 do A, 3 do G	
KDD1	..	..	duotrioda	1 do A, 3 do G	
				4 do A, 2 do G	
KF3	..	..	pentoda gł.	1 i 2 do A, 4 do 0	
KF4	..	..	pentoda gł.	1 i 2 do A, 4 do 0	
KK2	..	..	oktoda	1,2 i 4 do A, 3 do G	
KL1	..	..	pentoda gł.	1 i 2 do A, 3 do G	
KL4	..	..	pentoda gł	1 i 2 do A, 3 do G	
VC1	55 V	żarz.	trioda	1 do A, 5 do K	2,5—6 mA
VF7	55	..	pentoda	1 i 2 do A, 4 do 0, 5 do K	5—10 ..
VL1	55	..	pentoda gł.	1 i 2 do A, 5 do K	7—12 ..
VL4	110	..	pentoda gł.	1 i 2 do A, 5 do K	12—20 ..
VY1	55	..	prostownicza	1 do A, 5 do K	37 ..

Cokół boczno-kontaktowy mały

AB2	4 V	żarz.	duodioda	1 lub 2 do D	0,8 mA
CB1	13 ..	..	..	1 do 0, 2 lub kapka do D	0,8 ..
CB2	13 ..	..	..	1 lub 2 do D	0,8 ..
EB1	6,3 ..	..	..	1 do 0, 2 lub kapka do D	0,8 ..

EB2	6,3 „	„	„	1 lub 2 do D	0,8 „
KB1	2 „	„	„	1 lub 2 do D	0,5 „
KB2	2 „	„	„	1 lub 2 do D	0,5 „
VY2	30 „	„	prostownicza	2 do A	35 „

Cokół „stalowy"

AZ11	4 V	żarz.	prostownicza	1 lub 2 do A	33 mA
AZ12	4 „	„	prostownicza	1 lub 2 do A	36 „
EB11	6,3 „	„	duodioda	3 do K, 1 lub 2 do D	0,8 „
EBC11	„ „	„	trioda	2 do A, 3 do G	5—11 „
			duodioda	1 lub 5 do D	0,8 „
EBF11	„ „	„	pentoda	2 i 4 do A, 3 do G	6—10 „
			duodioda	1 lub 5 do D	0,8 „
ECH11	„ „	„	trioda	1 do A, 3 do G	5—9 „
			heksoda	2 i 4 do A, 3 i 5 do G	6—11 „
ECL11	„ „	„	trioda	2 do A, 3 do G	1,5—5 „
			pentoda gł.	4 i 5 do A, 1 do G	14—23 „
EDD11	„ „	„	duotrioda	1 do A, 5 do G	3,5—8 „
				2 do A, 3 do G	3,5—8 „
EF11	„ „	„	pentoda	1 i 2 do A, 3 do G	6—12 „
EF12	„ „	„	pentoda	1 i 2 do A, 3 do G	4—8 „
EF13	„ „	„	pentoda	1 i 2 do A, 3 do G, 5 do 0	5—10 „
EF14	„ „	„	pentoda	1 i 4 do A, 2 do G, 3 do K, 5 do 0	5—12 „
EFM11	„ „	„	oko magiczne — pentoda	1 do D, 2 i 4 do A, 3 do G	3—7*) „
EL11	„ „	„	pentoda gł.	1 i 2 do A, 3 do G	14—21 „
EL12	„ „	„	pentoda gł.	1 i 2 do A, 3 do G	18—28 „
EL12 spezial	„ „	„	pentoda gł.	1 do A, 3 do G, kapa do A	18—28 „
EM11	„ „	„	oko magiczne	1 lub 2 do D, 4 do A, 3 do G	*)
EZ11	„ „	„	prostownicza	1 lub 2 do A, 3 do K	35 „
EZ12	„ „	„	prostownicza	1 lub 2 do A, 3 do K	37 „
UBF11	20 V	żarz.	pentoda	2 i 4 do A, 3 do G	6—10 „
			duodioda	1 lub 5 do D	0,8 „
UCH11	20 „	„	trioda	1 do A, 5 do G	5—9 „
			heksoda	2 i 4 do A, 3 do G	7—14 „
UCL11	60 „	„	trioda	2 do A, 3 do G	1,5—5 „
			pentoda gł.	4 i 5 do A, 1 do G	16—22 „
UF11	15 „	„	pentoda	1 i 2 do A, 3 do G	4—8 „
UFM11	15 „	„	oko magiczne — pentoda	1 do D, 2 i 4 do A, 3 do G	*)
UL12	60 „	„	pentoda gł.	1 i 2 do A, 3 do G	
UM11	15 „	„	oko magiczne	1 lub 2 do A, 3 do G	*)
UY11	50 „	„	prostownicza	1 do A, 3 do K	37 „
VCL11	90 V	żarz.	trioda	2 do A, 3 do G	1,5—5 „
			pentoda gł.	4 i 5 do A, 3 do G	7—15 „
DAF11	1,2 V	żarz.	pentoda	2 i 4 do A, 3 do G	**)
			dioda	1 do D	
DC11	„ „	„	trioda	1 do A, 3 do G	
DCH11	„ „	„	trioda	1 do A, 5 do G	
			heksoda	2 i 4 do A, 3 do G	
DDD11	„ „	„	duotrioda	1 do A, 5 do G	
				2 do A, 3 do G	
DF11	„ „	„	pentoda	1 i 2 do A, 3 do G	
DL11	„ „	„	pentoda gł.	1 i 2 do A, 3 do G	

Cokół octal

5Y3	5 V	żarz.	prostownicza	1 do 0, 2 do Ż, 4 lub 6 do A	32 mA
5Z4	„ „	„	„	„	33 „
5V4	„ „	„	„	„	33 „
5W4	„ „	„	„	„	35 „
5Y4	„ „	„	„	1 do O, 7 do Ż, 3 lub 5 do A	33 „
6A8	6,3 V	żarz.	pentagrid	1 do K, 2 do O, 3, 4 i 6 do A, 5 do G, 7 do Ż	12—15 „
6B8	„ „	„	pentoda	1 do K, 2 do O, 7 do Ż, 3 i 6 do A	6—9 „
			duodioda	1 do K, 2 do O, 7 do Ż, 4 lub 5 do D	0,8 „
6C5	„ „	„	trioda	1 do K, ■ do O, 3 do A, 5 do G, 7 do Ż	
6F5	„ „	„	trioda	1 do K, 2 do O, 4 do A, 7 do Ż	
6F6	„ „	„	pentoda gł.	1 do K, 2 do O, 3 i 4 do A, 5 do G, 7 do Ż	11—16 „
6H6	„ „	„	duodioda	1 do K, 5 do D, 2 do O, 7 do Ż	0,8 „
				4 do K, 3 do D, 2 do O, 7 do Ż	0,8 „
6H8	„ „	„	pentoda	1 do K, 2 do O, 7 do Ż, 3 i 6 do A	6—9 „
			duodioda	1 do K, 2 do O, 7 do Ż, 4 lub 5 do D	0,8 „
6J5	„ „	„	trioda	1 do K, 2 do O, 3 do A, 5 do G, 7 do Ż	
6J7	„ „	„	pentoda	1 do K, 2 do O, 3 i 4 do A, 5 do O, 7 do Ż	4—8 „
6J8	„ „	„	trioda	1 do K, 2 do O, 7 do Ż, 5 do G, 6 do A	3—8 „
			heptoda	1 do K, 2 do O, 7 do Ż, 5 do G, 3i 4 do A	7—11 „
6K7	„ „	„	pentoda	1 do K, 2 do O, 3 i 4 do A, 5 do O, 7 do Ż	6—9 „
6K8	„ „	„	trioda	1 do K, 2 do O, 7 do Ż, 5 do G, 6 do A	3—8 „
			heksoda	1 do K, 2 do O, 7 do Ż, 5 do G, 3 i 4 do A	6—10 „
6L6	„ „	„	pentoda gł.	1 do K, 2 do O, 3 i 4 do A, 5 do G, 7 do Ż	19—25 „
6L7	„ „	„	pentagrid	1 do K, 2 do O, 7 do Ż, 3 i 4 do A, 5 do G	
6N7	„ „	„	duotrioda	1 do K, 2 do 0, 7 do Ż, 3 do A, 4 do G	
				1 do K, 2 do 0, 7 do Ż, 6 do A, 5 do G	
6Q7	„ „	„	trioda	1 do K, 2 do 0, 7 do Ż, 3 do A	1,5—6 „
			duodioda	1 do K, 2 do 0, 7 do Ż, 4 lub 5 do D	
6SA7	„ „	„	pentagrid	1 i 5 do G, 2 do 0, 3 i 4 do A, 6 do K, 7 do Ż	
6SJ7	„ „	„	pentoda	1 i 6 do A, 2 i 3 do 0, 4 do G, 5 do K, 7 do Ż	
6SK7	„ „	„	pentoda	„ „ „ „	
6SL7	„ „	„	duotrioda	1 do 0, 2 do A, 3 do K, 7 do Ż	•••,
				1 do 0, 5 do A, 6 do K, „	
6SN7	„ „	„	duotrioda	1 do 0, 2 do A, 3 do K, „	
				1 do 0, 5 do A, 6 do K, „	
6SQ7	„ „	„	trioda	1 do 0, 7 do Ż, 3 do K, 2 do G, 6 do A	
			duodioda	1 do 0, 7 do Ż, 3 do K, 4 lub 5 do D	
6V6	„ „	„	pentoda gł.	1 do K, 2 do 0, 3 i 4 do A, 5 do G, 7 do Ż	14—19 „
6X5	„ „	„	prostownicza	1 do K, 2 do 0, 3 lub 5 do A, 7 do Ż	35 „
12....	12,6 V	żarz.	badać tak jak odpowiadające typy 6 ...., przy żarz. 13 V		
25L6	25	„	pentoda gł.	1 do K, 2 do 0, 3 i 4 do A, 5 do G, 7 do Ż	16—20 „
25Z6	25	„	prostownicza	2 do 0, 7 do Ż, 1 do K, 5 do A	35 „
				2 do 0, 7 do Ż, 4 do K, 3 do A	35 „
UY1N	50	„	prostownicza	1 do Ż, 3 do A, 7 do K	35 „
DAC21	1,4 V	żarz.	trioda	1 do Ż, 2 do 0, 3 do A	
			dioda	„ 6 do D.	
DBC21	„ „	„	trioda	„ 2 do 0, 3 do A	
			duodioda	„ 5 lub 6 do D	
DCH21	„ „	„	trioda	„ 2 do 0, 5 do G, 7 do A	
			heksoda	„ 2 do 0, 3 i 4 do A, 5 do G	
DF21	„ „	„	pentoda	„ 2 do 0, 3 i 4 do A, 6 do 0	
DF22	„ „	„	pentoda	„ „ „ „	
DK21	„ „	„	oktoda	„ 2 do 0, 3, 4 i 7 do A, 5 do G	
DL21	„ „	„	pentoda gł.	„ 3 i 4 do A, 5 do G	
DLL21	„ „	„	duopentoda gł.	„ 2 do G, 3 i 4 do A, 7 do 0	
				5 do G, 4 i 6 do A, 7 do 0	

Cokół locktal

AZ21	4 V	żarz.	prostownicza	1 lub 5 do A	32 mA
EBL21	6,3 „	„	pentoda gł.	1 i 3 do A, 2 do G, 6 do K	22—29 „
			duodiody	4 lub 5 do D	0,8 „
ECH21	„ „	„	trioda	2 do A, 3 do G	6—10 „
			heksoda	1 i 4 do A, 5 i 6 do G	10—16 „
EF22	„ „	„	pentoda	1 i 2 do A, 3 do 0, 5 do G, 6 do K	
UBL21	55 „	„	pentoda gł.	1 i 3 do A, 2 do G, 6 do K	21—28 „
			duo-dioda	4 lub 5 do D	0,8 „
UCH21	20 „	„	trioda	2 do A, 3 do G	5—9 „
			heksoda	1 i 4 do A, 5 i 6 do G	10—16 „
UF21	12,6 „	„	pentoda	1 i 2 do A, 3 do 0, 5 do G, 6 do K	
UY21	50 „	„	prostownicza	1 do A, 6 do K	35 „
7B6	6,3 V	żarz.	trioda	2 do A, 3 do 0, 7 do K	
			duodioda	5 lub 6 do D	
7C5	„ „	„	pentoda gł.	2 i 3 do A, 6 do G, 7 do K	14—19 „
7H7	„ „	„	pentoda	2 i 3 do A, 4 i 5 do 0, 6 do G, 7 do K	
7S7	„ „	„	trioda	3 do A, 4 do G, 7 do K	
			heptoda	2 i 5 do A, 4 i 6 do G, 7 do K	

*) Przy oku magicznym można obserwować świecenie wycinków oraz ich zmiany przy przesuwie siatki.
**) Autor nie posiada notatek dla serii K i D, lamp tych było w próbie zbyt mało. Wychylenia są mniejsze niż przy odpowiednich typach lamp sieciowych.
***) Przesuw siatki nie da się tu zbadać jak zwykle, lecz przy pomocy manipulacji wtyczkami.
Poprawka do pierwszej części (Nr 10 (1949), str. 11, kol. prawa, wiersz 5 od dołu: zamiast wpływy powinno być upływy.

Nowe wydawnictwo

Prof. dr inż. Janusz Groszkowski „Technika wysokiej próżni" Państwowy Instytut Telekomunikacyjny, 1948, str. 152 + XVI, zł 600.—

Urządzenia radiotechniczne są oparte na użyciu lamp elektronowych. To zaś, że wewnątrz bańki, zawierającej zespół elektrod, musi panować bardzo wysoka próżnia, każdy z radiotechników uważa za rzecz zupełnie naturalną. Aby jednak osiągnąć i utrzymać wysoką próżnię dla każdej z setek milionów lamp elektronowych, jakie rok roczne wypuszczają wytwórnie — musiała powstać wyspecjalizowana technika na skalę przemysłową. Technika ta łączy laboratoryjną dokładność z masową, często nawet zautomatyzowaną produkcją.

Książka prof. J. Groszkowskiego podaje po raz pierwszy w języku polskim zespół wiadomości, obejmujący technikę próżniową. Książka napisana jest w sposób jasny i dostępny i stanowi ciekawe i pożyteczne uzupełnienie wiadomości o lampach elektronowych. Technika próżniowa jest dla radioelektryczności środkiem pomocniczym, usługowym, jednak wszechstronnie zainteresowany radiotechnik powinien uzupełnić swoją wiedzę elementami techniki próżniowej, zwłaszcza że dzięki książce prof. J. Groszkowskiego nie przedstawia to obecnie żadnych trudności, lecz stanowi ciekawą i zajmującą lekturę.

Książka obejmuje następujące działy:

1. Wstęp: zagadnienie techniki próżniowej, jednostki ciśnienia, ruchy gazów, wyładowania elektryczne w gazach rozrzedzonych;
2. Pompy próżniowe: rodzaje i zasady działania pomp próżniowych;
3. Manometry próżniowe: pomiar niskich ciśnień;
4. Poprawienie próżni: użycie pochłaniaczy oraz wymrażanie;
5. Utrzymanie wysokiej próżni: materiały (szkło, ceramika, metale), spawanie szkła z metalami, odgazowywanie;
6. Aparatura próżniowa: przewody próżniowe, urządzenia rozdzielcze, piece do wygrzewania, pomiar stanu próżni, przykłady instalacji próżniowych;

Odpowiedzi Redakcji

Inż. Henryk Ostrowski, Wrocław 14, Zimowa 14.

Podajemy dane lamp głośnikowych: 1) triody: RL2, 4TI i 2) pentody: RL2, 4P2 (dane lampy RV2, 4P700 znajdują się w Nr 9 mies. z 46 r.), 3) oscylograficznej: HP2/100/1,5 — 1) żarzenie 2,4V/0,165A U_a = 150V I_a = 9,5 mA, U_{s1} = — 3V, S = 2,4 mA/V. 2) 2,4V/0,165A. U_a = 130V, I_a = 11,5 mA, U_{s1} = — 6V, U_{s2} = 130 V. I_{s2} = 2,5 mA, S = 2,2 mA/V 3) żarzenie: 40V/1,2A U_{a1} = 320V, U_{a2} ÷ 400V, U_{s1} = — 40A.

Schemat prostego odbiornika bateryjnego, który może być zmontowany jako walizkowy znajdzie Pan w Nr 3 mies. z 1947 r. Opisy prostych odbiorników z interesującymi Pana szczegółami podawał wielokrotnie tygodnik „Radio i Świat" (np. Nr Nr 23, 27. 28, 30, 31 z 1947 r.). Z aparatami do pomiarów oporności, indukcyjności i pojemności może Pan zapoznać się korzystając z opisów w Nr 4 i 5 miesięcznika z 47 r. i w Nr 1/2 miesięcznika z rb. Sprawy krótkofalarstwa reguluje Polski Związek Krótkofalowców w Warszawie, skrytka pocztowa 320.

Konstanty Cymański, Nowy Staw, pow. Malbork. Rynek 19.

Odbiornik, o który Pan zapytuje może pracować na lampach: AZ1 lub RGNIO64, AF7 lub RENSI284, AL4, lub RES964. W oscylatorze do odtwarzania płyt na odległość cewki na zakres krótkofalowy mają po kilka zwojów (5—8) z grubego drutu, które tworzą obwody z kondensatorami strojeniowymi o pojemności po 500pF. Miliamperomierz jako wskaźnik oscylacji włącza się w obwodzie siatki oscylatora szeregowo z oporem siatkowym.

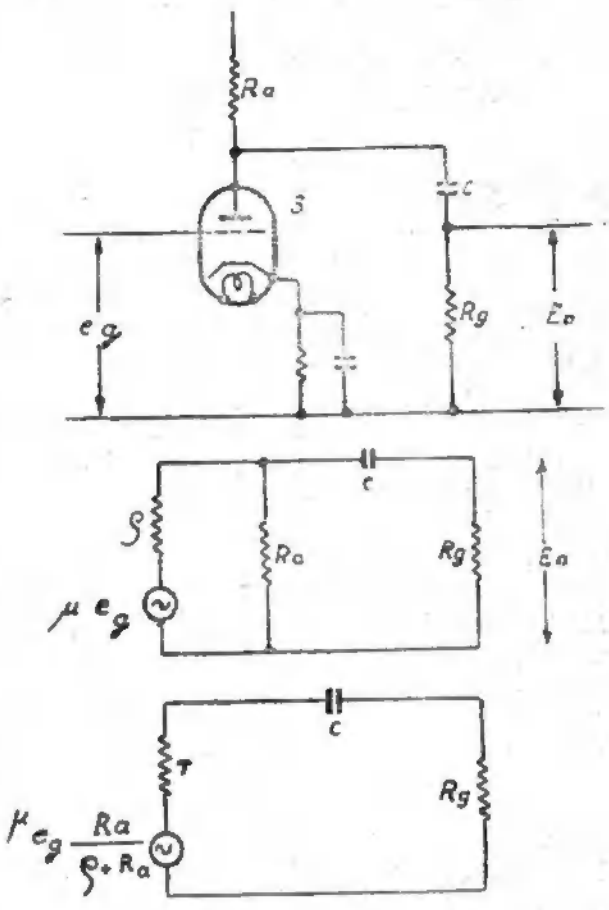
„2 Volty — Bryzdzyn".

W interesującym Pana schemacie, siatki obydwóch lamp KCl pracują „na zerze" (potencjał początkowy, lub przedpięcie stałe). Lampa głośnikowa, jak wynika ze schematu, otrzymuje — 6V przedpięcia siatkowego. Pierwsza lampa ma na schemacie zwarte włókno, co oczywiście nie może mieć miejsca — lewy biegun żarzenia nie łączy się z masą lecz z plusem.

Nomogram Nr 30

Uniwersalna krzywa wzmocnienia wzmacniacza oporowego na niskich częstotliwościach

W Nr 11/12 1947 r. „Radio" podaliśmy nomogram, z którego można było łatwo obliczyć wartość kondensatora sprzęgającego, tak aby spadek wzmocnienia przy danej niskiej częstotliwości wynosił tyle a tyle decybeli. Przy założonych lub istniejących elementach można było także obliczyć osłabienie na różnych częstotliwościach. Obecnie możemy podać inny, bardziej obrazowy sposób obliczania, przy którym cały przebieg krzywej wzmocnienia zostaje od razu uwidoczniony. Uczynimy to przy pomocy t.zw. uniwersalnej krzywej wzmocnienia wzmacniacza RC. Aby bliżej objaśnić jej pochodzenie i sposób wyprowadzenia, zwróćmy uwagę na rys. 1, gdzie przedstawiliśmy kolejno schemat wzmacniacza RC oraz równoważne układy uproszczone. Wzór na wzmocnienie wygląda następująco:



Rys. 1

$$G = S.R.g.$$

gdzie S — to nachylenie charakterystyki stosowanej lampy w mA/V, $R = \frac{\rho.R_a.R_g}{\rho.R_a+\rho.R_g+R_a.R_g}$ odpowiada połączeniu równoległemu oporności wewnętrznej lampy, oporności obciążenia R_a oraz oporności upływowej następnej siatki R_g. Jeśli napiszemy G = S.R, to otrzymamy wartość wzmocnienia na t.zw. częstotliwościach średnich (około 1000c/s). Spółczynnik g, w skład którego wchodzi wartość kondensatora C oraz częstotliwość pulsacji prądu zmiennego, podaje nam osłabienie wzmocnienia w stosunku do częstotliwości średnich i on to właśnie wyznacza przebieg charakterystyki częstotliwości. Wartość jego określa wzór:

$$g = \frac{1}{\sqrt{1+\frac{1}{[\omega C(r+R_g)]^2}}}$$

gdzie $r = \frac{\rho+R_a}{\rho.R_a}$.

Wzór na g w jednostkach praktycznych będzie:

$$g = \frac{1}{\sqrt{1+\left(\frac{160000}{fCR_s}\right)^2}}$$

gdzie f w c/s, C w picofaradach i R_s w megonach, przy czym dla uproszczenia nazwaliśmy

$$R_s = r + R_g$$

Często zresztą r jest niewielkie w stosunku do R_g i pomijamy je, choć niezupełnie słusznie.

Wśród różnych częstotliwości dolnego zakresu akustycznego zajmiemy się teraz jedną, tą mianowicie przy której wyrażenie w nawiasie równa się jedności. Wtedy oczywiście

$$g = \frac{1}{\sqrt{1+1}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0{,}707$$

Liczba ta jest bardzo zbliżona do wartości ułamka dziesiętnego wyrażającego zmniejszenie wzmocnienia o —3 decybele, a mianowicie 0,708 i dlatego zawsze określamy ten punkt jako właśnie spadek o 3 db. Ponieważ jednocześnie ucho ludzkie od właśnie 3 decybeli zaczyna rozróżniać zmiany głośności więc nic dziwnego, że wspomniany punkt charakterystyki jest szczególnie ważny i wielomówiący.

Ponieważ wyrażenie w nawiasie ma być równe jedności, napiszemy

$$\frac{160000}{fCR_s} = 1$$

KUPON Nr 30

na odpowiedź w »Radio«

Nazwisko .....

Adres .....

.....

Z tego wyrażenia otrzymamy wzór na częstotliwość, przy której wzmocnienie spada o 3 db. Częstotliwość tę nazwiemy f_o dla podkreślenia jej szczególnych własności. Mamy więc

$$f_o = \frac{160000}{C R_s} \text{ c/s}$$

Mając więc dane obwodu wzmacniacza szybko obliczymy kiedy wzmocnienie spadnie o 3 db. Pozostałą charakterystykę określimy łatwo dzięki nieznacznemu przerobieniu wzoru na g, wprowadzając doń świeżo obliczone f_o. Otrzymujemy

$$g = \frac{1}{\sqrt{1+\left(\frac{f_o}{f}\right)^2}}$$

Ta to właśnie zależność ujęta jest naszym nomogramem. Zasada postępowania jest następująca: mając dane układu obliczamy r, potem R_s, wreszcie f_o. Wiemy już przy jakiej częstotliwości wzmocnienie spada o 3 db. (do 0,707 wartości dla częstotliwości średnich). Jeśli uprzednio przygotowaliśmy sobie podziałkę według naniesionej nomogramem (najlepiej na papierze półprzezroczystym), to pokrywamy nią poziomą oś nomogramu w ten sposób, aby obliczona właśnie częstotliwość padła na punkt gdzie $\frac{f}{f_o} \div 1$. Wtedy cała charakterystyka naszego układu jest od razu ustanowiona. Każdorazowe obliczanie szeregu punktów odpada, rzecz cała sprowadza się do jednego prostego obliczenia (f_o) oraz odpowiedniego przyłożenia podziałki.

Przy powyższych równaniach przyjęliśmy, że pojemność kondensatora katodowego oraz ekranowego (przy pentodach) jest tak duża, że nie ma wpływu na przebieg charakterystyki częstotliwości (patrz „Radio" Nr 1/2 i 9/10 1948 r.).

Na przykład dla popularnych wartości R_g = = 0,5MΩ, R_a = 0,1 MΩ, ρ = 0,01 MΩ obliczamy $R_s \cong R_g$ = 0,5 MΩ, C = 10000 pF. Stąd f_o = $= \frac{160000}{10000 \cdot 0{,}5} = 32$ c/s. Przy tej częstotliwości wzmocnienie spada o 3 db. Dla częstotliwości 50 c/s wzmocnienie wyniesie 0,87 a przy 100 c/s 0,96 itd.

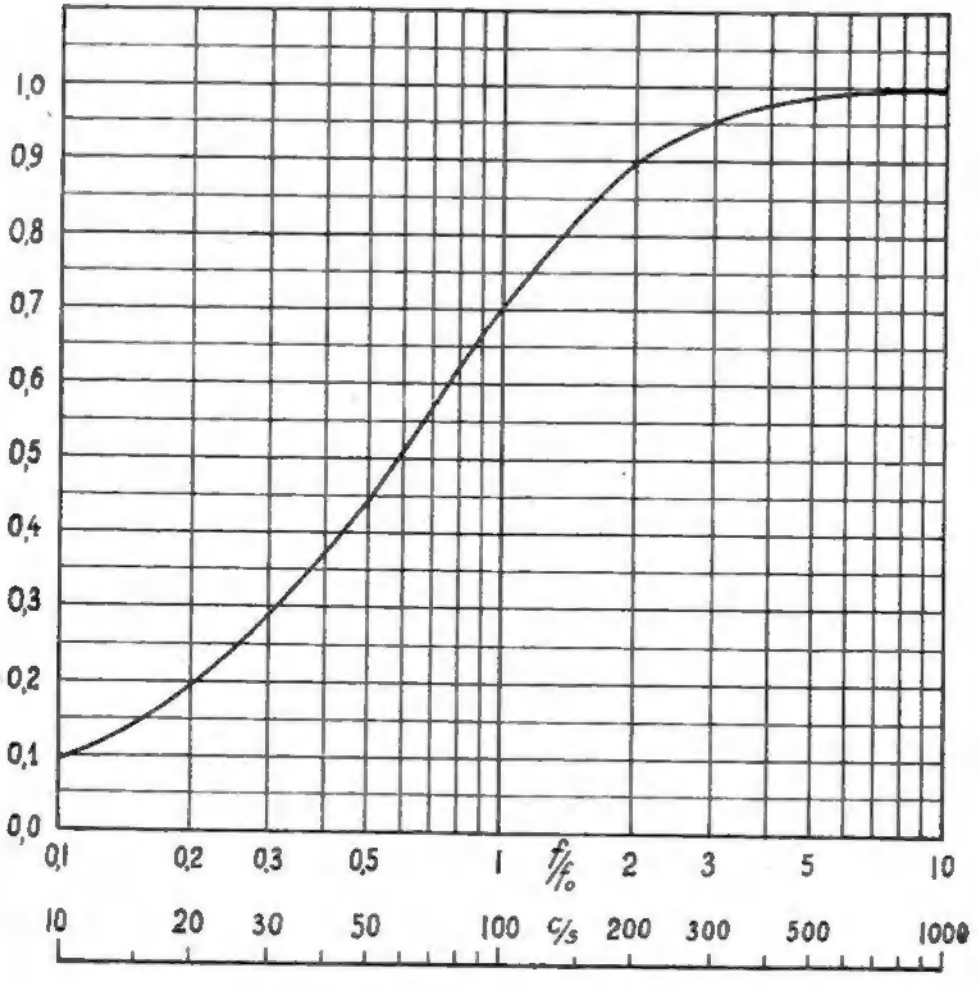
Redaguje Komitet **Wydawca: Biuro wydawnictw P. R.**

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Noakowskiego 20.

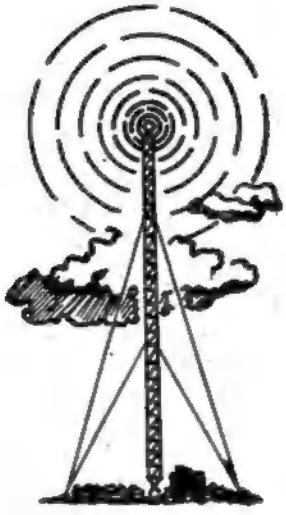
Warunki prenumeraty: Półrocznie wraz z przesyłką pocztową zł 360. Prenumeratę należy wpłacać na konto czekowe w PKO Nr I-330 „Radio i Świat". Na odwrocie blankietu nadawczego należy zaznaczyć: prenumerata miesięcznika „Radio". Cena pojedynczego egzemplarza zł 100.—.

Ceny ogłoszeń: na okładce 1 kol. — 8.000 zł, ½ kol. — 5.000 zł, ¼ kol. — 3.000 zł, ⅛ kol. — 2.000 zł, w tekście zł 50 za 1 mm szer. 1 szpalty.

Drukarnia Spółdz. Wyd. „Wydawnictwo Ludowe" Warszawa Skolimowska 5 **B-90038**



Nomogram Nr 30



Drukarnia Spółdz. Wyd. „Wydawnictwo Ludowe" Warszawa Skolimowska 3